FORKARDT

AN ITW WORKHOLDING COMPANY

FNC

KRAFTSPANNFUTTER

DEUTSCH

BETRIEBSANLEITUNG

FORKARDT

Inhaltsverzeichnis

FORKARDT

	Seite
1. Technische Daten	
1.1 Hinweis	3
1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung	3
1.3 Bauteile des Kraftspannfutters	4
1.4 Wichtige Daten auf einen Blick	4
1.5 Futterkonstante	4
1.6 Bezeichnung der Futtertype	4
1.7 Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben	5
1.8 Schmierstellen - Zeichnung	5
1.9 Hinweise auf dem Kraftspannfutter	5
2. Sicherheits - Hinweise	
2.1 Allgemeines	6
2.2 Qualifiziertes Personal	6
2.3 Gefahrenhinweise	6
2.3.1 Arbeitssicherheitssymbol	6
2.3.2 ACHTUNG ! - Hinweis	6
2.4 Arbeitssicherheits - Hinweise	7
3. Allgemeines	
3.1 Hinweise	8
3.2 Urheberrecht und Copyright	8
4. Transport, Lagerung	
4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad	9
4.2 Empfindlichkeit, Lagerung, Lieferumfang	9
5. Aufbau und Wirkungsweise	
5.1 Allgemeine Beschreibung	10
5.2 Konstruktiver Aufbau des Kraftspannfutters	10
5.3 Hauptabmessungen des Kraftspannfutters	11
5.4 Funktion des Kraftspannfutters	12
5.4.1 Allgemeines	12
5.5 Spannbacken	13
5.5.1 Allgemeines	13
5.5.2 Typenbestimmung der Spannbacken	14
5.5.3 Ungeteilte harte Stufenbacke FStB	14
5.5.4 Weiche Monoblockbacke FMB	14
5.5.5 Schruppbacke KBKTNC	14
5.5.6 Backeneinheiten	15
5.5.7 Sicherheits - Hinweise für Spannbacken	16
5.5.8 Anziehdrehmomente der Backenbefestigungs-schrauben	16
5.6 Zubehör	17
5.6.1 Futterflansche, Zwischenflansche, Zwischen-scheiben	17
5.6.2 Ungeteilte harte Stufenbacken FStB	18
5.6.3 Weiche Monoblockbacken FMB	18
5.6.4 Schruppbacken KBKTNC für Außenspannung	19
5.6.5 Schruppbacken KBKTNC für Innenspannung	20
5.6.6 Backeneinheit FGB und FHB	21
5.6.7 Backeneinheit FGB und FWB	22
5.6.8 Betätigungszylinder	23
5.7 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraft-betätigte Spanneinrichtungen	24

	Seite
6. Spannkraft	
6.1 Allgemeines	25
6.2 Spannkraft Fspo	25
6.2.1 Betriebsspannkraft Fsp	25
6.3 Sicherheits - Hinweise	27
6.4 Berechnungsbeispiele	28
6.5 Ermittlung der notwendigen Spannkraft Fspz für den Zerspanungsvorgang	31
6.6 Zulässige Ausspannlänge	32
6.7 Diagramme für die Berechnung	33
7. Montage	
7.1 Maßnahmen vor Montagebeginn	37
7.1.1 Prüfung des Spindelkopfes zur Aufnahme des Futterflansches	37
7.1.2 Prüfung des montierten Futterflansches	37
7.1.3 Einbau und Abstimmung des Zugrohres	38
7.1.4 Auswuchten der sich drehenden Teile	39
7.2 Montage des Kraftspannfutters	39
7.3 Befestigung der Spannbacken	41
7.4 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme	41
7.5 Sicherheits - Hinweise	41
8. Inbetriebnahme, Betrieb	
8.1 Hinweise	43
8.2 Inbetriebnahme, Betrieb	43
8.3 Unerlaubte Betriebsweisen	44
8.4 Sicherheits - Hinweise	44
8.5 Verhalten bei Störungen	44
8.6 Wiederingangsetzen nach einem Störfall	45
8.7 Maßnahmen bei längerem Stillstand	45
8.8 Maßnahmen nach längerem Stillstand	45
9. Instandhaltung, Wartung	
9.1 Wartung	46
9.1.1 Hinweise	46
9.1.2 Wartung	46
9.1.3 Sicherheits - Hinweise	49
9.2 Schmierung	49
9.3 Instandsetzung	50
9.3.1 Hinweise	50
9.3.2 Auswechseln der Teile	51
10. Ersatzteile und Kundendienst	
10.1 Ersatzteile	52
10.2 Ersatzteilliste Kraftspannfutter Type FNC	52
10.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse	53
11. Anhang	
11.1 Werkzeuge und Zubehör	54
11.2 Liste der zugehörigen Betriebsanleitungen	54
Herstellererklärung	55

1.1 Hinweis:

Diese Betriebsanleitung vor dem Auspacken und vor Inbetriebnahme des Dreibacken - Kraftspannfutters Type FNC lesen und genau beachten!
Das Dreibacken - Kraftspannfutter Type FNC darf nur von Personen über 18 Jahren benutzt, gewartet und instandgesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung vertraut sind.

1.2 Einsatzbereich und bestimmungsgemäße Verwendung:

Das Dreibacken - Kraftspannfutter Type FNC, nachfolgend Kraftspannfutter genannt, wird durch einen umlaufenden Spannzylinder betätigt, dessen axiale Betätigungskraft auf das Kraftspannfutter abgestimmt sein muß.
Das Kraftspannfutter Type FNC darf nur ***bestimmungsgemäß*** eingesetzt werden.
Bestimmungsgemäßer Einsatz ist das Spannen von Werkstücken auf

1) Drehmaschinen (rotierend) und

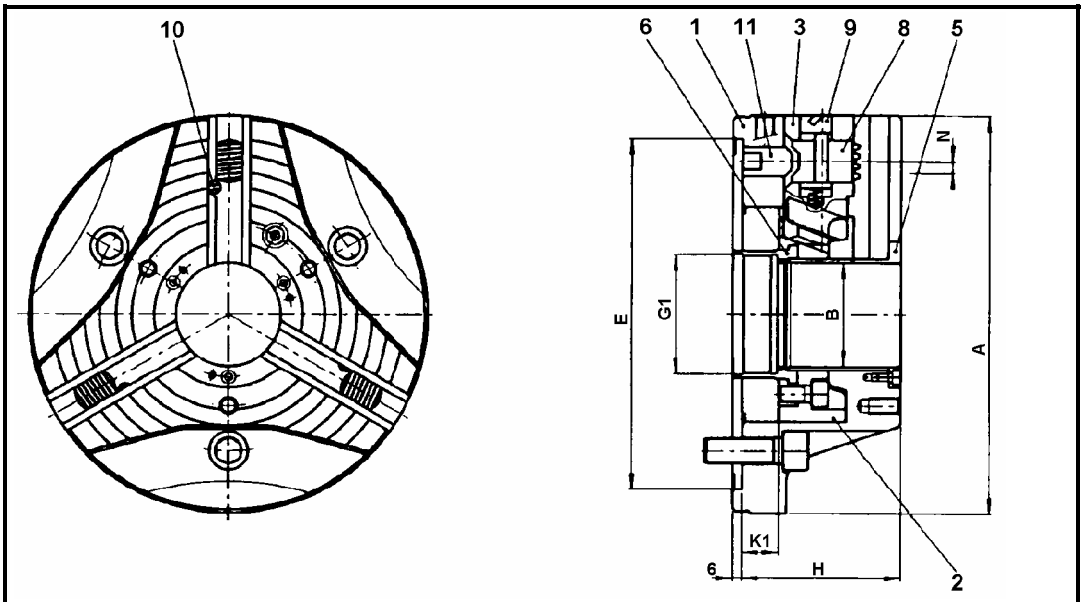
2) Werkzeugmaschinen (stationär).

Hierbei dürfen die max. Axialkraft, die max. Spannkraft und die max. Drehzahl des Kraftspannfutters ***nicht*** überschritten werden.
Die zulässige Drehzahl oder die notwendige Spannkraft ist für den jeweiligen Zerspanungsfall nach den jeweils gültigen Regeln der Technik (z.B. VDI 3106) zu ermitteln.

FNC 02

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Inbetriebnahme-, Montage-, Betriebs- und Instandhaltungsbedingungen.
Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.
Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.3 Bauteile des Kraftspannfutters:



FNC 03

Teil Nr.	Benennung
1	Futterkörper
2	Kolben
3	Antriebsbacke
4	
5	Schutzbuchse
6	Gewindebuchse
7	
8	Kupplungsbolzen
9	Exzenter
10	Raste
11	Sicherungsstift
12	
13	
14	
15	
16	

1.4 Wichtige Daten auf einen Blick:

Futtertype FNC ➡		175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Außen - ¢	A	180	206	250	257	315	315	400	400	500	630
Bohrung	B	42	45	65	72	65	82	85	92	125	125
Spindelanschluß	C	Z 5	Z 6	Z 8	Z 8	Z 8	Z 11	Z 11	Z 11	Z 15	Z 15
Backenanschluß	D	F160	F 200	F 250	F 250	F 250	F 250	F 315	F 315	F 400	F400
Anschlußgewinde	G1	M50x2	M52x2	M75x2	M80x2	M75x2	M92x2	M95x2	M100x2	M135x2	M135x2
Höhe	H	78	83	100	100	100	100	127	127	138	138
Kolbenhub	K1	20	20	23	23	23	23	28	28	33	33
Backenhub	N	7,2	7,2	8,3	8,3	8,3	8,3	10	10	12	12
Ident - Nr.		**159570**	**159571**	**159424**	**159427**	**159573**	159572	159574	159575	159577	159578
Max. Betätigungskraft Fmax	daN	3000	4500	6000	6000	6000	6000	10000	10000	12000	12000
Max. Spannkraft Fspo	daN	5500	8400	12000	12000	12000	12000	19500	19500	24000	24000
Max. Drehzahl n max	min^{-1}	6300	5500	4700	4500	4000	4000	3300	3300	2200	1700
Richtdrehzahl nR	min^{-1}	5000	4700	3900	3900	3100	3100	2700	2700	1700	1400
Massenträgheitsmoment J	kgm^2	0,04	0,09	0,2	0,2	0,5	0,5	1,5	1,5	4,0	11,0
Schwungmoment GD^2	kpm^2	0,16	0,35	0,78	0,78	1,96	1,96	5,88	5,88	15,7	43,2
Gewicht G	kg	11	15	22	24	37	37	68	68	115	200

1.5 Futterkonstante:

Futtertype FNC	175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
C 1	**390**	**412**	**620**	**580**	**820**	**780**	**960**	**940**	**1200**	**1760**
C 2	**213**	**221**	**310**	**290**	**410**	**390**	**490**	**482**	**600**	**880**
C 3	**0,065**	**0,09**	**0,18**	**0,187**	**0,33**	**0,33**	**0,73**	**0,73**	**1,66**	**2,80**

Die Futterkonstanten berücksichtigen die futterspezifischen Eigenschaften. Sie werden für die Berechnung der Spannkraft im Stillstand (n = 0) und bei Arbeitsdrehzahl, sowie zur Berechnung der zulässigen Fliehmomente der Spannbacken benötigt. Siehe auch Abschnitt 6.4!

1.6 Bezeichnung der Futtertype:

FNC	**250**	**65**	**Z8**	**159424**
Futter-bezeichnung	**Futtergröße (Außen - ø)**	**Futter-bohrung**	**Spindel-anschluß**	**Ident - Nr.**

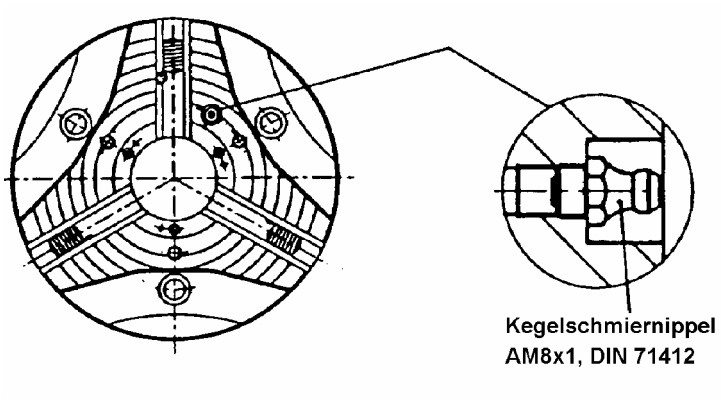
1.7 Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben:

Schrauben nach DIN 912 DIN 267		Qualität 10.9							Ausführung nach	
Gewinde		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Anziehdrehmoment	Nm	4,4	8,7	15	36	72	125	200	400	500
Max. Schraubenbelastung	N	5800	9400	13200	24300	38700	56500	69100	108900	115000

Schrauben nach DIN 912 267		Qualität 8.8		Ausführung nach DIN	
Gewinde		M6	M8	M10	M12
Anziehdrehmoment	Nm	10	25	49	85
Max. Schraubenbelastung	N	9000	16400	26000	37800

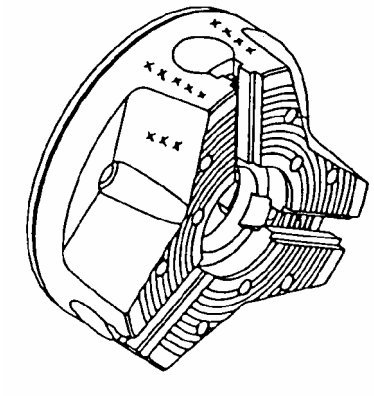
Die Futterbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen!

1.8 Schmierstellen - Zeichnung:



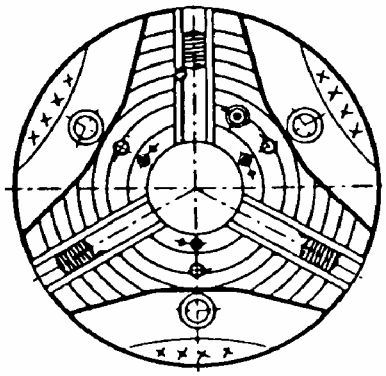
FNC 04d

1.9 Hinweise auf dem Kraftspannfutter:



FNC 05

Auf dem Außendurchmesser des Kraftspannfutters: F_{max}, n_{max} und max. zul. Backengewicht / Backe.



FNC 06

Auf der Stirnseite des Kraftspannfutters: Type des Kraftspannfutters, Fabrikations - Nr., Ident - Nr., FORKARDT - Zeichen.

2.0 Sicherheits - Hinweise:

2.1 Allgemeines:

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Kraftspannfutters Type FNC. Sie wendet sich an technisch qualifiziertes Personal, welches speziell ausgebildet ist.
Die Kenntnis und das technisch einwandfreie Umsetzen der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise und Warnungen sind Voraussetzung für die gefahrlose Handhabung sowie für die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung des beschriebenen Produkts. Nur qualifiziertes Personal im Sinne von Punkt 2.2 verfügt über das erforderliche Fachwissen, um die in dieser Betriebsanleitung in allgemeingültiger Weise gegebenen Sicherheitshinweise und Warnungen im konkreten Einzelfall richtig zu interpretieren und in die Tat umzusetzen.

Wir weisen darauf hin, daß wir für Schäden, die sich durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen !

2.2 Qualifiziertes Personal:

Bei unqualifizierten Eingriffen in das Kraftspannfutter oder bei Nichtbeachtung der in dieser Betriebsanleitung gegebenen Warnhinweise können schwere Körperverletzungen oder Sachschäden entstehen. Nur entsprechend qualifiziertes Personal darf deshalb Arbeiten mit diesem Kraftspannfutter ausführen. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Betriebsanleitung sind Personen, die

- als Bedienungspersonal im Umgang mit Kraftspannfuttern unterwiesen sind und den auf die Handhabung des Kraftspannfutters bezogenen Inhalt der Betriebsanleitung kennen
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur von Kraftspannfuttern befähigende Ausbildung besitzen.

2.3 Gefahrenhinweise:

Die folgenden Hinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und andererseits der Sicherheit vor Beschädigung des beschriebenen Produkts oder angeschlossener Geräte.
Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Betriebsanleitung durch die hier definierten Signalbegriffe und Piktogramme hervorgehoben.

2.3.1 Arbeitssicherheitssymbol:

Dieses Symbol finden Sie bei allen Arbeitssicherheits - Hinweisen in dieser Betriebsanleitung, bei denen Gefahr für Leib und Leben von Personen besteht. Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.
Neben diesen Hinweisen müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungs - Vorschriften berücksichtigt werden.

2.3.2 ACHTUNG ! - Hinweis:

Dieses Symbol steht an den Stellen der Betriebsanleitung, die besonders zu beachten sind, damit die Richtlinien, Vorschriften, Hinweise und der richtige Ablauf der Arbeiten eingehalten sowie eine Beschädigung und Zerstörung des Produktes verhindert werden.

2.4 Arbeitssicherheits - Hinweise:

Von umlaufenden Kraftspannfuttern können Risiken ausgehen, wenn der Einsatz und die Handhabung nicht den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen. Das Kraftspannfutter Type FNC ist nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Trotzdem können von diesem Kraftspannfutter Gefahren ausgehen, wenn das Kraftspannfutter von unausgebildetem Personal ***unsachgemäß*** oder zu nicht ***bestimmungsgemäßem*** Gebrauch eingesetzt wird. Das System ***" Drehmaschine - Kraftspannfutter - Werkstück "*** wird weitgehend von dem zu produzierenden Werkstück beeinflußt, woraus ein Restrisiko entstehen kann. Dieses Restrisiko muß vom Anwender beurteilt werden.

* ***Das Kraftspannfutter darf nur von Personen über 18 Jahren benutzt, montiert und instandgesetzt werden, die mit der Betriebsanleitung vertraut sind und über eine entsprechende Fachausbildung verfügen. Diese Personen müssen eine spezielle Unterweisung über auftretende Gefahren erhalten haben.***
* ***Diese Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme des Kraftspannfutters zu lesen und genau zu beachten!***
* ***Es ist jede Arbeitsweise zu unterlassen, welche die Sicherheit des Kraftspannfutters beeinträchtigt.***
* ***Der Bediener hat mit dafür zu sorgen, daß keine nicht autorisierten Personen mit dem Kraftspannfutter arbeiten.***
* ***Der Bediener ist verpflichtet, eintretende Veränderungen an dem Kraftspannfutter, welche die Sicherheit beeinträchtigen, sofort zu melden!***
* ***Bestimmungsgemäße Verwendung - siehe Abschnitt 1.2 !***
* ***Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen, welche die Sicherheit des Kraftspannfutters beeinflussen, sind nicht gestattet !***
* ***Der Anwender verpflichtet sich, das Kraftspannfutter immer nur in einwandfreiem Zustand zu benutzen !***
* ***Durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen muß der Anwender Sauberkeit und Übersichtlichkeit des Arbeitsplatzes gewährleisten.***
* ***Sämtliche Arbeiten an dem Kraftspannfutter (Abschmierung, Wartung usw.) sind grundsätzlich nur im Stillstand durchzuführen !***
* ***Bei Wartungs- oder Kontrollarbeiten an dem Kraftspannfutter - Spannzylinder d r u c k l o s machen !***
* ***Aus Sicherheitsgründen nur ORIGINAL - Baugruppen und Ersatzteile des Herstellers verwenden. Bei Verwendung von Fremdteilen erlischt unsere Gewährleistungsgarantie !***
* ***Vor dem Ingangsetzen und Arbeiten mit dem Kraftspannfutter prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebracht sind.***
* ***Schutztüren dürfen erst nach dem Stillstand des Kraftspannfutters geöffnet werden ! H i n w e i s s c h i l d beachten !***
* ***Für den Betrieb des Kraftspannfutters gelten in jedem Fall die örtlichen Sicherheits - und Unfallverhütungs - Vorschriften !***

3.1 Hinweise:

Die Betriebsanleitung, in Anlehnung an DIN V 8418 erstellt, muß von dem zuständigen Bedienungspersonal gelesen, verstanden und beachtet werden.
Auf besonders wichtige Einzelheiten für den Einsatz des Kraftspannfutters wird in dieser Betriebsanleitung hingewiesen. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler an dem Kraftspannfutter vermieden und ein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden.

* Wir weisen darauf hin, daß wir für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung ergeben, keine Haftung übernehmen.
* Sollten sich trotzdem einmal Schwierigkeiten einstellen, so wenden Sie sich bitte an unsere Kundendienstabteilung, die Ihnen gerne behilflich sein wird.
  Kundendienstabteilung - siehe Abschnitt 10.3 !
* Die vorliegende Betriebsanleitung bezieht sich nur auf das Kraftspannfutter Type FNC.
* Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen, die zur Verbesserung des Kraftspannfutters Type FNC notwendig werden, vorbehalten !

3.2 Urheberrecht und Copyright:

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt der Firma

FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH

Diese Betriebsanleitung ist für das Montage-, Bedienungs- und Überwachungspersonal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, ***die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbes unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.***

FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH
POSTFACH 34 42
D - 40684 ERKRATH
DEUTSCHLAND

Telefon: (0211) 2506 - 0

Telefax: (0211) 2506221

Verwaltung und Zentrallager :
Heinrich - Hertz - Straße 7
40699 Erkrath

Made in Germany

© 2007 COPYRIGHT FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH

4.1 Verpackung, Zerlegungsgrad:

Mitentscheidend für die Verpackungsart ist das Gewicht des Artikels und der Transportweg. Die Kraftspannfutter werden in Ölpapier oder Klarsichtfolie staubdicht eingewickelt.

Kraftspannfutter bis zur Größe von 315 mm Ø :

- Verpackung in Faltkartons, mit entsprechender Einlage zur Aufnahme oder - bei längerem Transportweg - durch Ausschäumen des Faltkartons.

Kraftspannfutter ab einer Größe von 400 mm Ø :

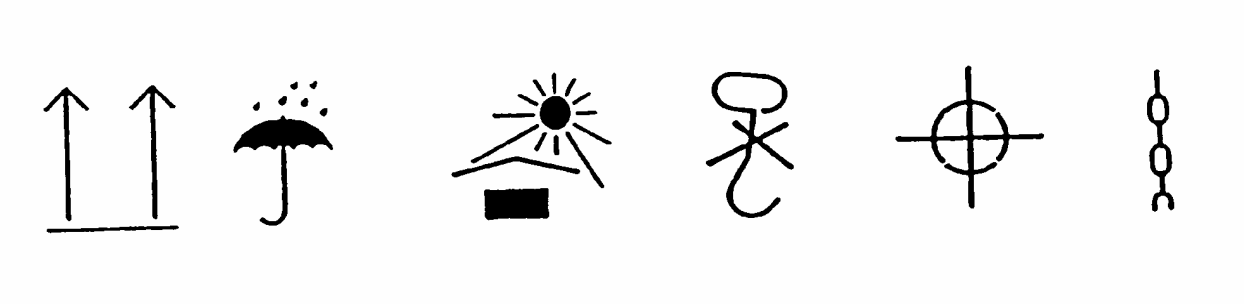
- Verpackung in Holzkisten, mit entsprechendem Füllmaterial (z.B. Chips),

jeweils unter Beifügung des Zubehörs, wie z.B. Aufsatzbacken und Futterschlüssel.
Kraftspannfutter werden komplett montiert

- Zwischenflansche oder Futterflansche separat

angeliefert.

Die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen (nach DIN 55402 Teil 1) sind zu beachten, z.B.:



Oben	Vor Nässe schützen	Vor Hitze schützen	Handhaken verboten	Schwerpunkt	Anschlagen hier

ZKS 06

4.2 Empfindlichkeit, Lagerung, Lieferumfang:

Bei dem Transport ist vorsichtig zu verfahren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern.

Je nach Dauer des Transportes sind entsprechende Transportsicherungen vorzusehen.

Wird das Kraftspannfutter nicht unmittelbar nach Anlieferung montiert, muß an einem geschützten Ort, auf einer Palette, zwischengelagert werden. Dabei sind die Teile ordnungsgemäß abzudecken und vor Staub und Feuchtigkeit zu schützen.

Zum Schutz werden alle blanken Teile des Kraftspannfutters - bei Auslieferung - mit einem Konservierungsmittel (z.B. Metalprotector Plus, Firma Molykote) versehen.

Der Umfang und Inhalt der Lieferung sind in den Lieferscheinen aufgeführt, deren Vollständigkeit beim Empfang zu überprüfen ist.

Eventuelle Transportschäden und / oder fehlende Teile sind sofort telefonisch und schriftlich zu melden !

5.1 Allgemeine Beschreibung:

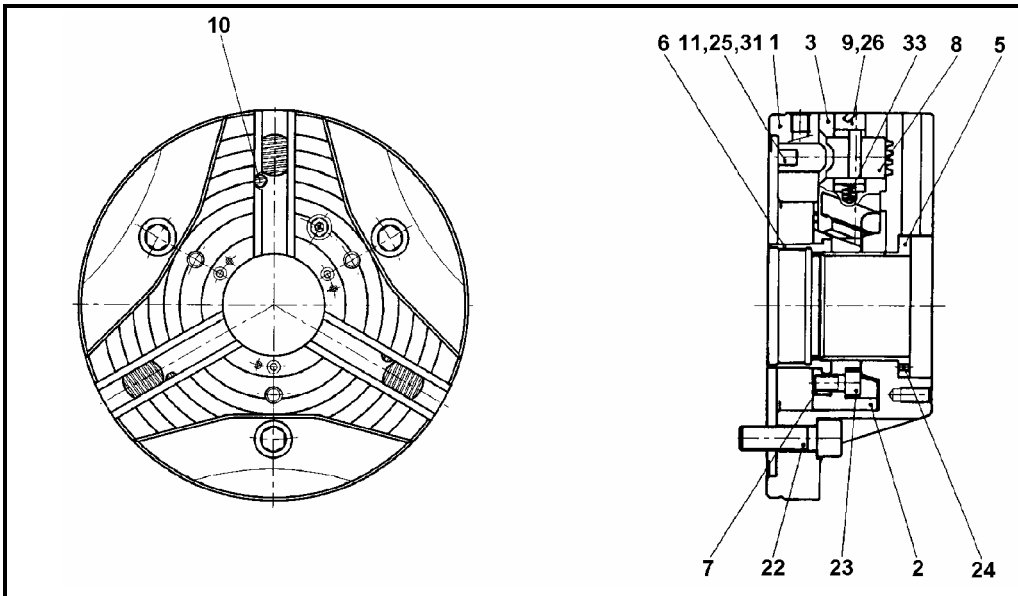
Das Kraftspannfutter Type FNC ist ein Keilhakenfutter mit Schnellwechsel - Backensystem und für alle NC - Drehmaschinen geeignet, auf denen kleinere oder mittlere Losgrößen bearbeitet werden, die ein häufiges Umrüsten der Spannbacken erfordern. Nachstehend die wesentlichen Merkmale des Kraftspannfutters Type FNC:

- Kraftspannfuttergrößen von 175, 200, 250, 315, 400, 500 bis 630 mm ¢
  (im Einzelfall sind Abweichungen vom Außendurchmesser möglich).

- Speziell wärmebehandelter, einteiliger Futterkörper mit hoher Festigkeit und Steifigkeit
- Kompaktbauweise, niedrige Bauhöhe
- Gewichtserleichtert
- Geringe Schwungmasse
- Hohe Spannkräfte durch Futterkolben mit Trapez-keilhaken
- Kein Ausklinkhub am Kolben
- Antriebsbacke bleibt im Futterkörper mit dem Kolben im Eingriff
- Einzelausklinkung der Spannbacken von Hand
- Bei Außenspannung können kleinste Durchmesser gespannt werden
- Zwangsweises Zurückziehen des Exzenters in die verriegelte Stellung durch gekuppelten Schlüssel
- Das seit Jahren bewährte F - Futter - Backensystem wird eingesetzt, dadurch Weiterver-wendung vieler vorhandener Backensätze möglich.

FNC 02a

5.2 Konstruktiver Aufbau des Kraftspannfutters:



FNC 07

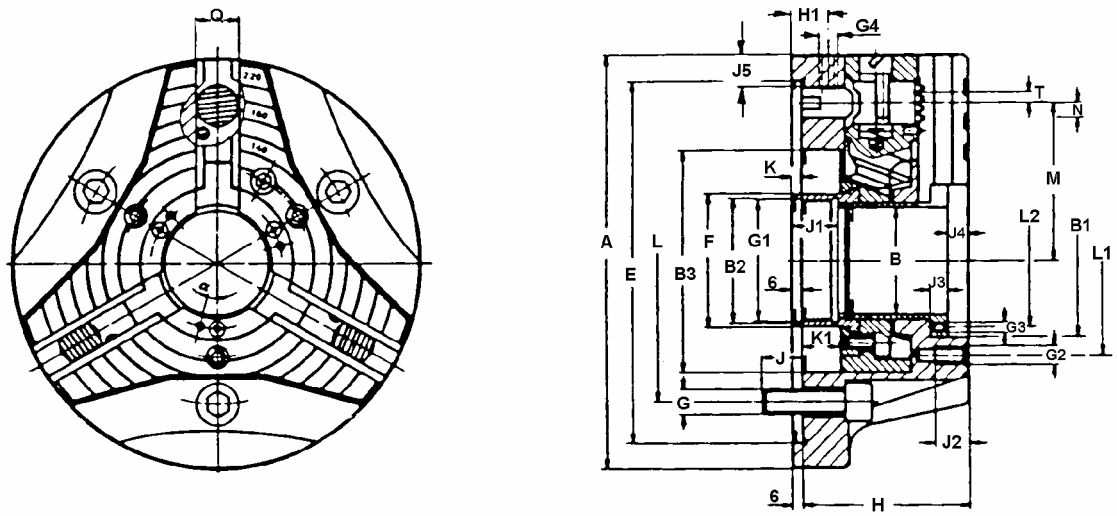
Teil Nr.	Benennung
1	Futterkörper
2	Kolben
3	Antriebsbacke
4	
5	Schutzbuchse
6	Gewindebuchse
7	Ring
8	Kupplungsbolzen
9	Exzenter
10	Raste
11	Sicherungsstift
22	Zylinderschraube
23	Zylinderschraube
24	Zylinderschraube
25	Zylinderschraube
26	Stift
31	Scheibe
33	Druckfeder

Das Kraftspannfutter Type FNC besteht in seinen Hauptkomponenten aus:

- dem einteiligen Futterkörper (1) mit zentrischer Aufnahme
- dem Kolben (2) mit der Gewindebuchse (6)
- den drei Antriebsbacken (3) mit integrierten Kupplungsbolzen (8) und federbelastetem Ex-zenter (9)
- und der Schutzbuchse (5), die verhindert, daß Schmutz und Späne in die Führung der An-triebsbacken bzw. Kolbenführung eindringen.

Die Gewindebuchse (6) ist durch einen Ring (7) mit Schrauben (23) am Kolben (2) befestigt und durch eine Raste (20) radial fixiert. Zur Sicherung der Antriebsbacken (3) befinden sich Sicherungsstifte (11) im Futterkörper, die ein Herausfliegen bei der Bearbeitung verhindern. Das Entriegeln bzw. Verriegeln der Spannbacken erfolgt durch die Kupplungsbolzen (8), mittels speziellem Futterschlüssel. Zum Einrasten der Spannbacken befindet sich eine federbelastete Raste (10) in der Antriebsbacke, die auch die richtige Position der Spannbacken zu den Kupplungsbolzen bestimmt.

5.3 Hauptabmessungen des Kraftspannfutters:



FNC 08

Futtertype FNC ➡		175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Außen - ¢	A	180	206	250	257	315	315	400	400	500	630
Bohrung	B + 0,1	42	45	65	72	65	82	85	92	125	125
Spindelanschluß	C	Z 5	Z 6	Z 8	Z 8	Z 8	Z 11	Z 11	Z 11	Z 15	Z 15
Backenanschluß	D	F160	F 200	F 250	F 250	F 250	F 250	F 315	F 315	F 400	F400
Ident - Nr.		**159570**	**159571**	**159424**	**159427**	**159573**	159572	159574	159575	159577	159578
	B1	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B2 H7	51	53	76	81	76	94	96	102	136	136
	B3	90	106	135	140	135	150	192	192	230	230
Zentrierung	E H6	140	170	220	220	220	300	300	300	380	380
	F	54	57	80	85	80	98	102	110	142	142
Befestigungsschrauben	G	M10	M12	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M24	M24
	G1	M50x2	M52x2	M75x2	M80x2	M75x2	M92x2	M95x2	M100x2	M135x2	M135x2
	G2	M6	M8	M10	M10	M10	M10	M12	M12	M16	M16
	G3	M4	M4	M5	M5	M5	M5	M6	M6	M6	M6
	G4	M8	M10	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20
Futterhöhe	H ±0,1	78	83	100	100	100	100	127	127	138	138
	H1	17	18	20	20	20	20	22,5	22,5	30	30
	J	15	18	24	24	24	24	30	30	36	36
	J1	22	22	28	28	28	28	28	28	28	28
	J2	11	16	20	20	20	20	20	20	22	22
	J3	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8
	J4	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	J5	16	20	22	22	20	20	30	30	32	32
	min. K	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	max. K	26	26	29	29	29	29	34	34	39	39
Kolbenhub	K1	20	20	23	23	23	23	28	28	33	33
Lochkreis	L	104,8	133,4	171,4	171,4	171,4	235	235	235	330,2	330,2
	L1	76	90	115	115	115	125	160	160	200	200
	L2	54	59	79	87	79	96	110	110	145	145
	max. M	68	77,6	96	99,5	96	108	135	135	158	201
Backenhub	N	7,2	7,2	8,3	8,3	8,3	8,3	10	10	12	12
	Q	20	22	26	26	26	26	32	32	45	45
Teilung der Verzahnung	T	4,8	4,8	6	6	6	6	7	7	8,5	8,5
	α °	20°	17°30'	15°	15°	15°	15°	15°	15°	15°	15°

5.4 Funktion des Kraftspannfutters:

5.4.1 Allgemeines:

Das Kraftspannfutter wird durch einen Standard - Druckölzylinder mit Spannwegkontrolle betätigt, unter Nutzung der Maschinenhydraulik oder eines separat beigestellten Hydraulik - Aggregates.

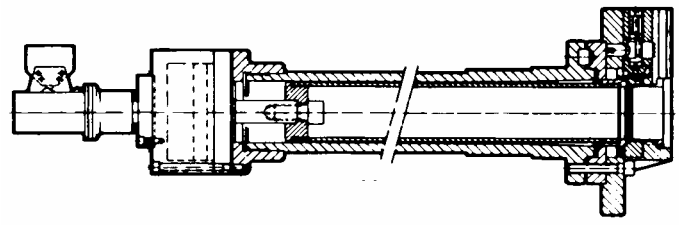
Je nach Art der zu bearbeitenden Werkstücke wird für

Teilhohlspannung

ein Drucköl - Vollspannzylinder

z.B. Type OKRJ...

oder



Teilhohlspannung

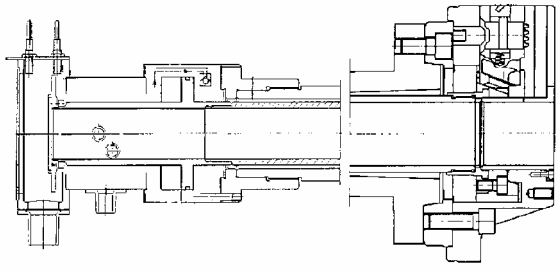
FNC 09

für Hohlspannung

ein Drucköl - Hohlzylinder

z.B. Type OKHJ...

eingesetzt.



Hohlspannung

FNC 10

Der Druck am Spannzylinder muß so eingestellt sein, daß die max. Betätigungskraft des Kraftspannfutters nicht überschritten wird.

Das Kraftspannfutter, am Spindelkopf einer Drehmaschine befestigt, wird axial durch einen Drucköl - Spannzylinder betätigt und hat die Aufgabe, durch die vom Spannzylinder erzeugte Axialkraft eine Spannkraft zum Festhalten der zu spannenden Werkstücke zu erzeugen.

Die durch den Druck auf die Kolbenfläche eingeleitete axiale Betätigungskraft des Spannzylinders wird über die im Futter-kolben angeordneten Keilflächen auf die entsprechend ausgebildeten Keilführungen der Antriebsbacken übertragen, die sich während des Spannvorganges ineinander verkeilen. Über die Spannbacken baut sich die entsprechende Spann-kraft radial am Werkstück auf. Die in der Antriebsbacke vor-handene Verriegelung muß

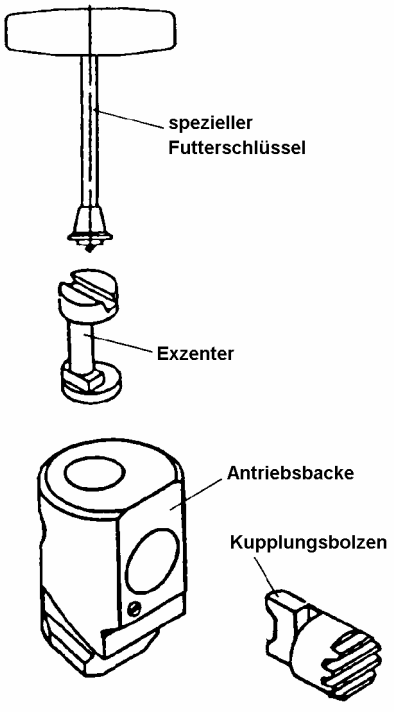
ACHTUNG !

Änderung der Bewegungsrichtung der Spannbacken beachten,

- zum Wechseln der Spannbacken von z.B. harten Spannbacken für die Schruppbearbeitung auf weiche Spannbacken für die Schlichtbearbeitung
- durch Drücken des Exzenters mit dem speziellen Futterschlüssel und Linksdrehen gelöst werden, wobei der verzahnte Kupplungsbolzen axial ausrastet und die Spannbacke freigibt.

ACHTUNG !

Vor dem Abnehmen der Spannbacken von den Antriebsbacken Futterbohrung und Antriebsbacken von evtl. Spänen oder Schmutz säubern!



FNC 11d

Zugkraft am Futterkolben bewirkt Backenhub nach innen (Außenspannung des Werkstückes), Druckkraft am Futterkolben bewirkt Backenhub nach außen (Innenspannung von Hohlwerkstücken). Die Überwachung des Spannweges erfolgt durch radial angeordnete Grenztaster am Spannzylinder.

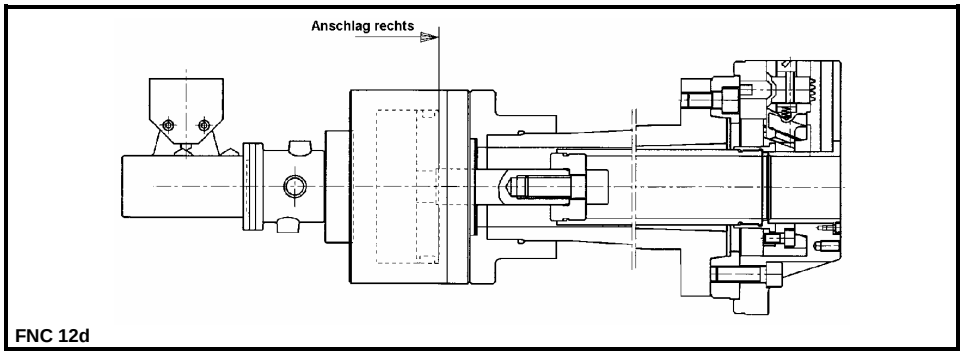
Werden die Spannbacken auf einen bestimmten Spanndurchmesser eingestellt (Spanndurchmesser sind auf der Vorderseite des Kraftspannfutters eingraviert) oder erfolgt ein Backenwechsel von Außen- auf Innenspannung,

ACHTUNG ! ***Änderung der Bewegungsrichtung der Spannbacken beachten!***

so ist darauf zu achten, daß die Spannbacken einrasten! Durch Rechtsdrehen des Futterschlüssels wird die Spannbacke verriegelt und der Futterschlüssel freigegeben.

Das Entriegeln bzw. Verriegeln der Spannbacken kann nur bei geöffnetem Kraftspannfutter
Â Futterkolben in vorderster Stellung
Â Anschlag des Zylinderkolbens rechts im Spannzylinder
vorgenommen werden.

ACHTUNG ! ***Spannbacken nur mit diesem speziellen Futterschlüssel ent- und verriegeln, keine anderen Hilfsmittel verwenden. Unfallgefahr!***



FNC 12d

ACHTUNG ! ***Im Arbeitsbereich des Kraftspannfutters kann nicht entriegelt werden!***

5.5 Spannbacken:

5.5.1 Allgemeines:

Das Kraftspannfutter ist das Bindeglied zwischen Drehmaschine und dem zu bearbeitenden Werkstück. Die von der Drehmaschine aufgebrachte Leistung wird an der Übergangsstelle Spindelkopf - durch das Kraftspannfutter - und an der Verbindungsstelle zwischen Kraftspannfutter und Werkstück - durch die kraftschlüssige Mitnahme der angepreßten Spannbacken - auf das Werkstück übertragen. Spannbacken sind die radial beweglichen Elemente des Kraftspannfutters, die das Werkstück während der Bearbeitung festhalten. Die Spannbacken bestehen aus der Antriebsbacke - dem Verbindungsglied zum kraftaufbringenden Teil des Kraftspannfutters - und der mit ihr formschlüssig befestigten (durch Modulverzahnung oder Kreuzversatz) und damit genau positionierten Spannbacke. Je nach Art der Bearbeitung oder unterschiedlichen Abmessung und Form der Werkstücke muß ein Backenwechsel vorgenommen werden.

FNC 02a

5.5.2 Typenbestimmung der Spannbacken:

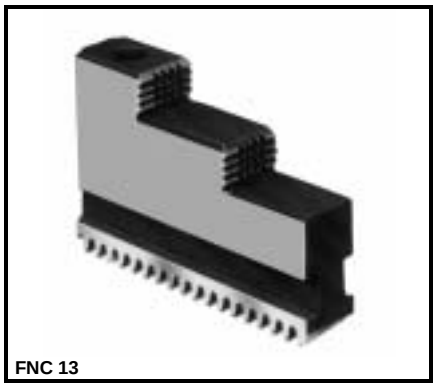
Grundfutter ♥	FNC...	175	200	250	315	400	500	630
Ungeteilte harte Stufenbacke	FStB..	160	200	250	250	315	400	400
Weiche Monoblockbacke	FMB..	160	200	250	250	315	400	400
Grundbacke mit	FGB..	160	200	250	250	315	400	400
harter Aufsatzbacke	- FHB..	160	200	250	250	315	400	400
weicher Aufsatzbacke	- FWB..	160	200	250	250	315	400	400
Schruppbacke		je nach Spanndurchmesser						

5.5.3 Ungeteilte harte Stufenbacke FStB:

Ungeteilte Stufenbacken FStB sind gehärtete Backen mit verzahnten Spannflächen zur Erhöhung des Reibwertes zwischen Spannbacke und Werkstück, die unter Spanndruck im Handspannfutter ausgeschliffen sind. Sie werden zum Spannen von rohen oder vorgearbeiteten Werkstücken

- bei mittlerer Zerspanung eingesetzt.

Notwendiges Fsp ermitteln !



FNC 13

5.5.4 Weiche Monoblockbacke FMB:

Weiche Monoblockbacken FMB sind ungehärtete, quaderförmige Blockbacken. Sie werden zum genauen Spannen bereits bearbeiteter Werkstücke

- die an der Spannfläche nicht beschädigt werden dürfen
- bei leichter Zerspanung eingesetzt.
- Diese Spannbacken werden unter Spanndruck, entsprechend der Werkstückform, ausgedreht und haben den Vorteil, daß das nutzbare Volumen nicht durch Backenbefestigungsschrauben eingeschränkt wird.

Notwendiges Fsp ermitteln !

FNC 14

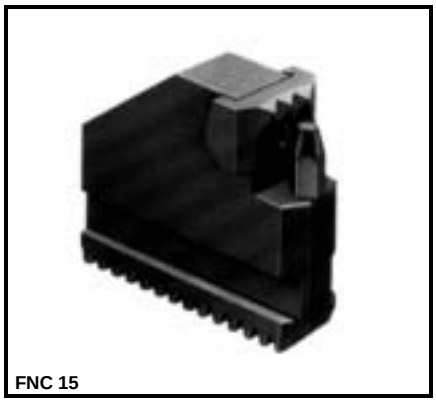
5.5.5 Schruppbacke KBKTNC:

Diese Aufsatzbacken haben auswechselbare, harte Spanneinsätze (SKA für Außenspannung, SKI für Innenspannung) mit spitzen Zähnen.

Backen dieser Art werden zum Spannen von Rohlingen, Gesenk- oder Gußteilen bei

- maximaler Zerspanung eingesetzt.

Notwendiges Fsp ermitteln !



FNC 15

5.5.6 Backeneinheiten:

Zur Bearbeitung unterschiedlicher Werkstücke, wie sie in der Praxis vorkommen, werden Backeneinheiten verwendet, die aus der Grundbacke FGB und
- harter Aufsatzbacke FHB
- weicher Aufsatzbacke FWB
- Sonderspannbacke bestehen.

Die Grundbacke FGB ist mit Kreuzversatz zur Aufnahme der Aufsatzbacke versehen.

Die Backeneinheit FGB - FHB wird für die Bearbeitung von rohen oder vorgearbeiteten Werkstücken
- bei mittlerer Zerspanung eingesetzt und zur Erhöhung der Rundlaufgenauigkeit unter Spanndruck im Kraftspannfutter ausgeschliffen.
- Harte Aufsatzbacken Type FHB sind gehärtete Backen mit verzahnten Spannflächen zur Erhöhung des Reibwertes zwischen Aufsatzbacke und Werkstück.
- Zur Erhaltung der Rundlaufgenauigkeit sollte die Aufsatzbacke nicht von der Grundbacke gelöst werden.

Notwendiges Fsp ermitteln !

FNC 16

Die Backeneinheit FGB - FWB wird zum genauen Spannen bereits bearbeiteter Werkstücke, die an der Spannfläche nicht beschädigt werden dürfen
- bei leichter Zerspanung eingesetzt und zur Erhöhung der Rundlaufgenauigkeit unter Spanndruck entsprechend der Werkstück im Kraftspannfutter ausgedreht oder ausgeschliffen.
- Weiche Aufsatzbacken Type FWB sind ungehärtete, quaderförmige Blockbacken.
- Ausgedrehte weiche Aufsatzbacken FWB behalten ihre Genauigkeit, wenn sie nicht von der Grundbacke gelöst werden.

Notwendiges Fsp ermitteln !

FNC 17

Bei der Backeneinheit – Grundbacke FGB und Sonderspannbacke – sollte die Grundbacke möglichst nur als Basisbacke verwendet werden.

Notwendiges Fsp ermitteln!

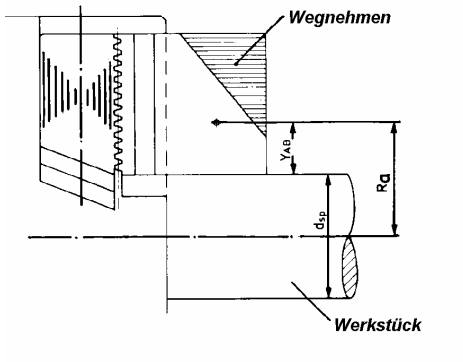
FNC 18

Bei den Backeneinheiten ist
- **das größere Gewicht**
- **die größere Bauhöhe und**
- **der größere Schwerpunktabstand**

bei der Ermittlung von Fsp zu beachten !

5.5.7 Sicherheits - Hinweise für Spannbacken:

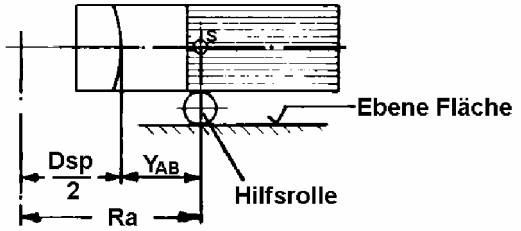
Bei selbstgefertigten Spannbacken auf einwandfreie Teilung der Verzahnung achten. Prüfen, ob kein Härteverzug aufgetreten ist.
Festigkeit von selbstgefertigten Spannbacken nachrechnen, unter Vewendung der Spannkraft. Angaben siehe Abschnitt 6.2.1!
Bei hohen Drehzahlen weiche Spannbacken und selbstgefertigte Spannbacken so weit wie möglich gewichtserleichtern
- aber nicht auf Kosten der Festigkeit.
Spannbacken in Sonderausführung sind im Zusammenhang mit dem zugehörigen Kraftspannfutter neben der üblichen Spannkraftberechnung auch auf Festigkeit nachzurechnen!



FNC 19d

Ergeben die Berechnung und die dynamische Spannkraftmessung für die zulässige Drehzahl einen geringeren Wert als die max. Drehzahl des Kraftspannfutters, so sind die Sonderspannbacken mit der zulässigen Drehzahl und der Kraftspannfutterbezeichnung zu kennzeichnen!
Gewicht und Schwerpunktslage der einsatzfertigen weichen Spannbacken und von selbstgefertigten Sonderspannbacken ermitteln.
Prüfen, ob die nutzbare Betriebsspannkraft des Kraftspannfutters für die vorgesehene Bearbeitung ausreicht. Siehe auch Berechnungsbeispiel in Abschnitt 6.4.

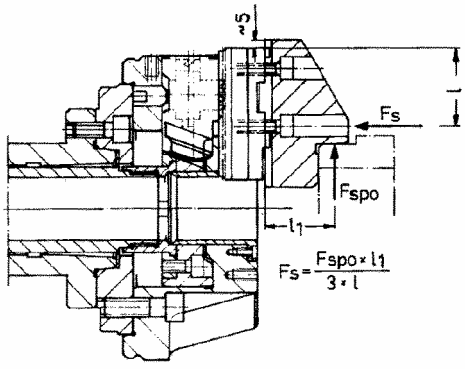
Bestimmung des Schwerpunktes



FNC 20d

Einrichtung zur Drehzahlbegrenzung an der Drehmaschine auf die bei Sonderaufsatzbacken ermittelte zulässige Drehzahl einstellen, da sonst durch die bei höheren Drehzahlen auftretenden Fliehkräfte der Spannbacken die Spannkraft so vermindert wird, daß die Werkstücke nicht mehr sicher gehalten werden!

Bei eingelegtem Werkstück sollte der Backenhub der Aufsatzbacken gleich oder kleiner 4 mm sein. Spannbacken in ihrer Form so gestalten, daß zum Erreichen der Spannstellung kein größerer Backenhub als 4 mm notwendig ist !
Festigkeit der Backenbefestigungsschrauben, bei Verwendung von Backeneinheiten, überprüfen. Auf Zugfestigkeit nachrechnen (statisch und dynmisch). Nur hochwertige Schrauben der Qualität 10.9, DIN 267, verwenden!
Für die Befestigung von Aufsatzbacken nur ORIGINAL - Befestigungsschrauben verwenden, unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Qualität!
Anordnung aller Backenbefestigungsschrauben bei Innenspannung möglichst weit a u ß e n, bei Außenspannung möglichst weit i n n e n!



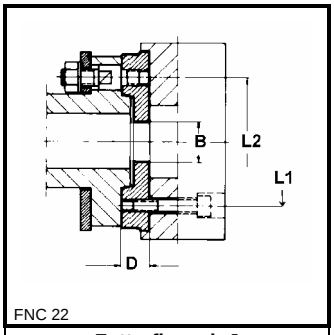
FNC 21

5.5.8 Anziehdrehmomente der Backenbefestigungsschrauben:

Schrauben nach DIN 912		Qualität 10.9	Ausführung nach DIN 267	
Gewinde		M 8 x 1	M 12 x 1,5	M 16 x 1,5
Anziehdrehmoment	Nm	28	90	115
Max. Schraubenbelastung	N	26600	60000	116000

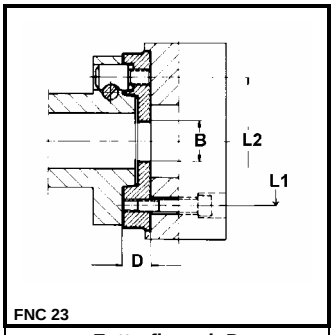
5.6 Zubehör:

5.6.1 Futterflansche, Zwischenflansche, Zwischenscheiben:



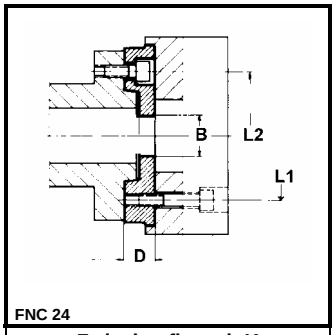
FNC 22

Futterflansch J



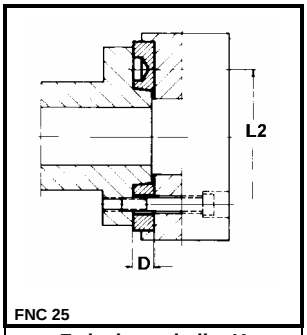
FNC 23

Futterflansch D



FNC 24

Zwischenflansch K



FNC 25

Zwischenscheibe K

Futterflansche mit Bajonettscheibenbefestigung für Spindelköpfe nach DIN 55027, DIN 55027, ISO 702 / III — J

Futterflansche mit Camlockbefestigung für Spindelköpfe nach DIN 55029, ISO 702 / II, ASA B 5.9 D1 — D

Futtertype FNC	Spindelkopf Größe	Flanschtype	Ident-Nr.	Abmessungen B	D	L1	L2	Stehbolzen und Bundmuttern FN	Ident-Nr.	Stck.	Flanschtype	Ident-Nr.	Abmessungen B	D	L1	L2	Camlockbolzen FN	Ident-Nr.	Stck.
175	4	FF140-J4	74085	50	18	104,8	85	322	70504	3	FF140-D4	74118	50	28	104,8	82,6	286	70511	3
	5	FF140-J5	74086	50	24	104,8	104,8	322	70505	4	FF140-D5	74119	50	30	104,8	104,8	287	70512	6
200	5	FF170-J5	74089	60	24	133,4	104,8	322	70505	4	FF170-D5	74122	60	30	133,4	104,8	287	70512	6
	6	FF170-J6	74090	65	28	133,4	133,4	322	70506	4	FF170-D6	74123	65	35	133,4	133,4	288	70513	6
250	6	FF220-J6	74096	80	28	171,4	133,4	322	70506	4	FF220-D6	74129	80	35	171,4	133,4	288	70513	6
	8	FF220-J8	74097	80	32	171,4	171,4	322	70507	4	FF220-D8	74130	80	40	171,4	171,4	289	70514	6
315	6	FF220-J6	74096	80	28	171,4	133,4	322	70506	4	FF220-D6	74129	80	35	171,4	133,4	288	70513	6
	8	FF220-J8	74097	80	32	171,4	171,4	322	70507	4	FF220-D8	74130	80	40	171,4	171,4	289	70514	6
400	8	FF300-J8	74103	90	32	235	171,4	322	70507	4	FF300-D8	74136	90	40	235	171,4	289	70514	6
	11	FF300-J11	74104	90	35	235	235	322	70508	6	FF300-D11	74137	90	45	235	235	290	70515	6
500	11	FF380-J11	74107	120	35	330,2	235	322	70508	6	FF380-D11	74140	120	45	330,2	235	290	70516	6
	15	FF380-J15	74108	120	42	330,2	330,2	324	70517	6	FF380-D15	74141	120	50	330,2	330,2	291	70516	6
630	11	FF380-J11	74107	120	35	330,2	235	322	70508	6	FF380-D11	74140	120	45	330,2	235	290	70516	6
	15	FF380-J15	74108	120	42	330,2	330,2	324	70517	6	FF380-D15	74141	120	50	330,2	330,2	291	70516	6

Bestellbeispiel: 1 Futterflansch Type FF 170 - J5, Ident - Nr. 74089; 1 Satz Stehbolzen mit Bundmuttern Größe 5, Ident - Nr. 70505.

Zwischenflansche einschließlich Befestigungsschrauben für Spindelköpfe nach DIN 55021 A/B, DIN 55026 A/B, ISO 702/I A1/A2, ASA B5.9 A1/A2 — K

Zwischenscheiben für Spindelköpfe DIN 55021 Form A DIN 55026 Form A, ISO 702/I A2, ASA B5.9 A2 — K

Futtertype FNC	Spindelkopf Größe	Zwischenflansch Typ	Ident-Nr.	Abmessungen B	D	L1	L2	Zugehörige Schrauben DIN 912 10.9	Futtertype FNC	Spindelkopf Größe	Zwischenscheibe Typ	Ident-Nr.	Abmessungen D	L2	L 1
175	4	ZWF140-K4	74053 1	50	18	104,8	85	3xM10x20	-	-	-	-	-	-	-
175	4	ZWF140-K4	44757 *	50	18	104,8	82,6	3xM10x20	175	5	ZWS140-K5	74035	14	104,8	10
200	5	ZWF170-K5	74056	60	24	133,4	104,8	4xM10x25	200	6	ZWS170-K6	74036	15	133,4	15
250	6	ZWF220-K6	74060	80	28	171,4	133,4	4xM12x30	250	8	ZWS220-K8	74038	17	171,4	15
315	6	ZWF220-K6	74060	80	28	171,4	133,4	4xM12x30	315	8	ZWS220-K8	74038	17	171,4	15
400	8	ZWF300-K8	74065	90	32	235	171,4	4xM16x35	400	11	ZWS300-K11	74040	19	235	20
500	11	ZWF380-K11	74068	120	35	330,2	235	6xM20x40	500	15	ZWS380-K15	74042	21	330,2	20
630	11	ZWF380-K11	74068	120	35	330,2	235	6xM20x40	630	15	ZWS380-K15	74042	21	330,2	20

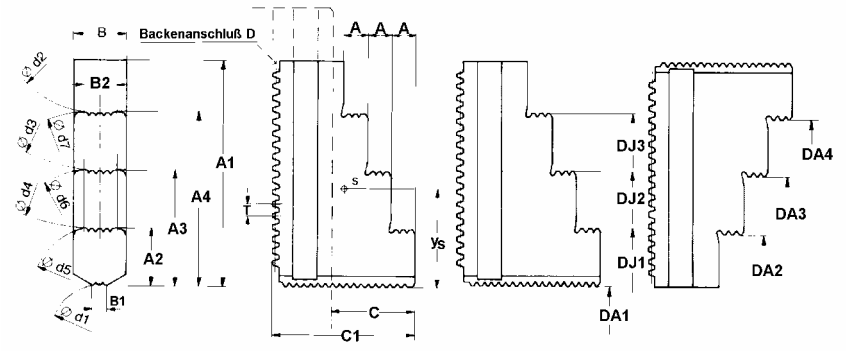
1 DIN 55021 Lochkreis - ¢ 85
* DIN 55026 Lochkreis - ¢ 82,6

1 Bei Verwendung dieser Zwischenscheiben müssen die Futterbefestigungsschrauben um das Maß „L“ länger sein!

5.6.2 Ungeteilte harte Stufenbacken FStB:

FNC 13

Ungeteilte Stufenbacke FStB



FNC 26d

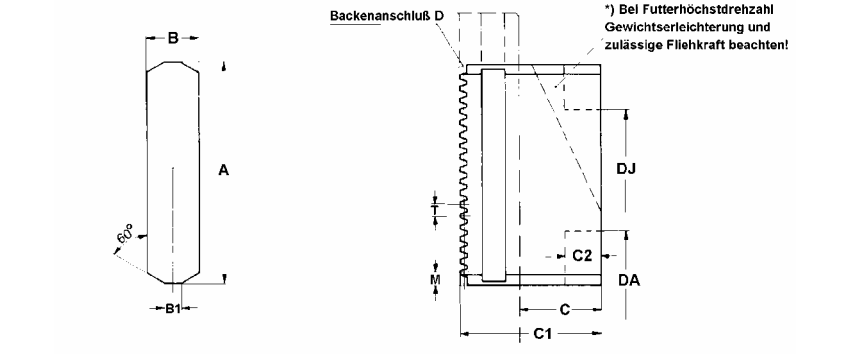
Abmessungen FStB

Futter-type FNC	max. Schwing-kreis	Backen-typ FStB	Nenngrößen A	B	C	D	Ident-Nr.	Nenngrößen A1	A2	A3	A4	C1	Außenspannung DA 1	DA 2	DA 3	DA4	Innenspannung DJ 1	DJ 2	DJ 3	Schwer-punkt Abstand Ys	Gewicht kg/Stck
175-42	234	160	7,5	20	24	F160	70016/533	79	23	43	63	45	8-65	59-108	99-148	138-188	63-112	102-152	142-192	35,5	0,35
200-45	273	200	10	22	35	F200	70021/533	94	24	48	72	60	8-76	69-128	116-176	164-224	65-124	113-173	160-220	41	0,615
250-65	346	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-101	96-181	-	175-261	96-182	-	176-262	53	1,09
250-72	346	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-101	96-181	-	175-261	96-182	-	176-262	53	1,09
315-65	377	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-137	96-217	-	175-297	96-218	-	176-298	53	1,09
315-82	377	250	14	26	40	F250	70026/533	115	39,7	-	79,9	70	10-137	96-217	-	175-297	96-218	-	176-298	53	1,09
400-85	462	315	15	32	46	F315	70033/533	129	37,5	-	92,8	81	40-202	106-276	-	216-386	109-278	-	218-388	59	1,77
400-92	462	315	15	32	46	F315	70033/533	129	37,5	-	92,8	81	40-202	106-276	-	216-386	109-278	-	218-388	59	1,77
500-125	586	400	20	45	52	F400	70038/533	167	52,2	-	113,8	93	40-236	150-357	-	272-480	152-367	-	274-480	75,5	3,60
630-125	690	400	20	45	52	F400	70038/533	167	52,2	-	113,8	93	110-339	150-459	-	272-582	152-460	-	274-582	75,5	3,60
Bestellbeispiel: 1 Satz ungeteilte Stufenbacken FStB 200 Ident-Nr. 70021 / 533																					

5.6.3 Weiche Monoblockbacken FMB:

FNC 14

Monoblockbacke FMB



FNC 27d

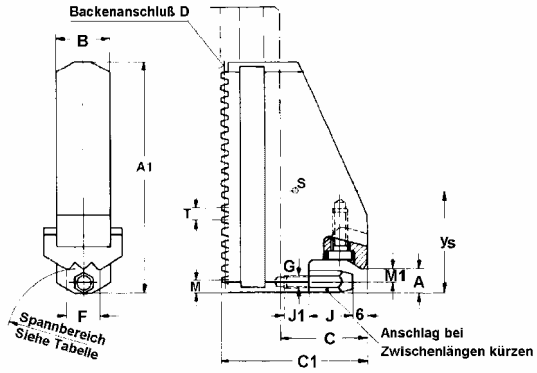
Abmessungen FMB

Futter-type FNC	max. Schwing-kreis	Backen-type FMB	Nenngrößen A	B	C	D	Ident-Nr.	Nenngrößen B1	C1	M	T	Gewicht kg/Stück
175-42	224	FMB 160	79	20	24	F 160	70016/734	7	45	3,2	4,84	0,47
200-45	264	FMB 200	94	22	35	F 200	70021/734	7	60	5,4	4,89	0,84
250-65	325	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
250-72	325	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
315-65	373	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
315-82	373	FMB 250	115	26	40	F 250	70026/034	10	70	6,2	6,03	1,41
400-85	455	FMB 315	130	32	46	F 315	70033/034	12	81	8,7	7,04	2,21
400-92	455	FMB 315	130	32	46	F 315	70033/34	12	81	8,7	7,04	2,21
500-125	586	FMB 400	76	45	52	F 400	70038/034	22	93	11,0	8,55	5,15
630-125	690	FMB 400	76	45	52	F 400	70038/034	22	93	11,0	8,55	5,15
Bestellbeispiel: 1 Satz Monoblockbacken FMB 200 Ident-Nr. 70021 / 734												

5.6.4 Schruppbacken KBKTNC für Außenspannung:

FNC 15

Schruppbacke KBKTNC



FNC 28d

Abmessungen KBKTNC mit SKA

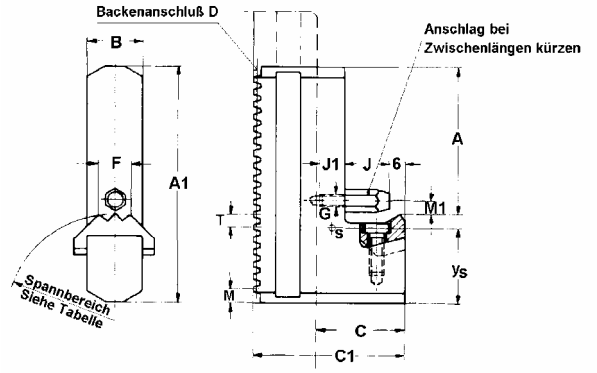
Futter-type F+	Spann-bereich	max. Schwing-kreis	Nenngrößen Type	A	B	C	D	Ident-Nr.	Einzelteil Ident-Nr. Spannbacke Anschlagschr.	Spann-kralle	Hauptabmessungen A1	C1	F	G	J	J1	M	M1	T	Schwer-punkt Ys	Gewicht kg/Stck.
175	31-51	165	KBKTNC	8	20	24	F160	45462	45462/1	45462/2	64,5	45	12,7	M4	12	8	3,2	4	4,84	31,9	0,35
	50-80	195		8				45463	45462/1	45463/2	64,5		13							31,9	0,35
	77-127	195		31				45464	45464/1	45463/2	64,5		13							38,2	0,32
	110-170	234		48				45465	45465/1	45463/2	79		13							46,2	0,35
200	34-74	205	KBKTNC	10	22	35	F200	45468	45468/1	45468/2	74,5	60	13	M5	18	10	5,43	5,5	4,89	36,5	0,58
	64-104	235		10				45469	45468/1	45469/2	74,5		13							36,5	0,58
	90-160	235		38				45470	45470/1	45469/2	74,5		13							39,5	0,54
	131-202	273		59				45471	45471/1	45469/2	94		13							55	0,61
250	45-93	253	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	80-130	289		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	116-202	289		48				45476	45476/1	45475/2	91		15,5							51	0,90
	164-249	337		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
250	45-93	253	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	80-130	289		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	116-202	289		48				45476	45476/1	45475/2	91		15,5							51	0,90
	164-249	337		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
315	72-185	328	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	72-185	328		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	183-237	328		48				45476	45475/1	45475/2	91		15,5							51	0,97
	213-316	408		96				45480	45480/1	45475/2	138		15,5							76,5	1,22
	47-155	358		12				161834	161834/1	45475/2	105		15							51	0,88
	177-248	342		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
315	94-187	352	KBKTNC	12	26	40	F250	45474	45474/1	45474/2	91	70	15	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	44	0,97
	94-187	352		12				45475	45474/1	45475/2	91		15,5							44	0,97
	165-250	352		48				45476	45475/1	45475/2	91		15,5							51	0,97
	213-295	380		96				45480	45480/1	45475/2	138		15,5							76,5	1,22
	70-188	382		12				161834	161834/1	45475/2	105		15							51	0,88
	167-292	385		72				45477	45477/1	45475/2	115		15,5							63	1,06
400	55-126	357	KBKTNC	16	32	46	F315	45482	45482/1	45482/2	130	81	19	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	60	1,92
	98-226	455		16				45483	45482/1	45483/2	130		19,5							60	1,92
	180-349	455		78				45484	45484/1	45483/2	130		19,5							73	1,73
	260-415	521		118				45485	45485/1	45483/2	170		19,5							94	2,06
400	55-126	357	KBKTNC	16	32	46	F315	45482	45482/1	45482/2	130	81	19	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	60	1,92
	98-226	455		16				45483	45482/1	45483/2	130		19,5							60	1,92
	180-349	455		78				45484	45484/1	45483/2	130		19,5							73	1,73
	260-415	521		118				45485	45485/1	45483/2	170		19,5							94	2,06
500	82-150	466	KBKTNC	20	45	52	F400	45488	45488/1	45488/2	176	93	37	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	81	4,20
	142-331	586		50				45489	45489/1	45489/2	176		38							88	4,10
	264-453	586		111				45490	45490/1	45489/2	176		38							96	3,78
	391-546	679		175				45491	45491/1	45489/2	240		38							134	4,75
630	150-300	615	KBKTNC	20	45	52	F400	45488	45488/1	45488/2	176	93	37	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	81	4,20
	210-380	635		50				45489	45489/1	45489/2	176		38							88	4,10
	330-555	688		111				45490	45490/1	45489/2	176		38							96	3,78
	460-648	782		175				45491	45491/1	45489/2	240		38							134	4,75

Bestellbeispiel: 1 Satz Schruppbacken KBKTNC 72-26-40-F250 Ident-Nr. 45477

5.6.5 Schruppbacken KBKTNC für Innenspannung:

FNC 29

Schruppbacke KBKTNC



FNC 30d

Abmessungen KBKTNC mit SKI

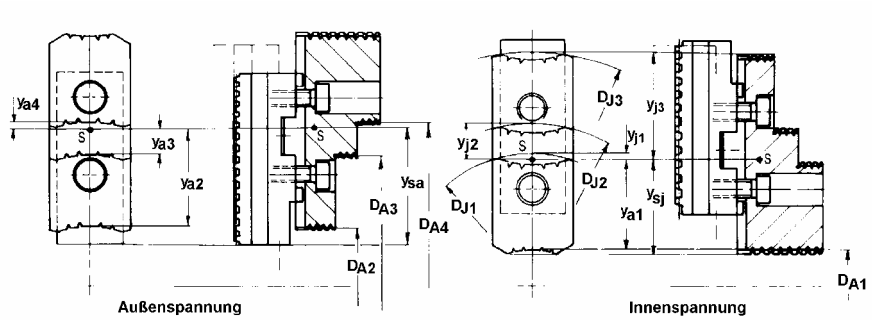
Futter-type FNC	Spann-bereich	max. Schwing-kreis	Nenngrößen Type	A	B	C	D	Ident-Nr.	Einzelteil Ident-Nr. Spannbacke Anschlagschr.	Spann-kralle	A1	C1	F	G	J	J1	M	M1	T	Schwer-punkt Ys	Gewicht kg/Stck.
175-42	82-132 128-178	195 195	KBKTNC	31 8	20	24	F160	45466 45467	45464/1 45462/1	45466/2 45467/2	64,5 64,5	45	13 13	M4	12	8	4,2	4	4,84	26,3 32,6	0,30 0,33
200-45	87-157 143-213	235 235	KBKTNC	38 10	22	35	F200	45472 45473	45470/1 45468/1	45472/2 45473/2	74,5 74,	60	13 13	M5	18	10	5,43	5,5	4,89	35,1 38,1	0,52 0,56
250-65	107-192 178-252	289 277	KBKTNC	48 12	26	40	F250	45478 45479	45476/1 45474/1	45478/2 45479/2	91 91	70	15,5 15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1 47,1	0,88 0,95
250-72	107-192 178-252	289 277	KBKTNC	48 12	26	40	F250	45478 45479	45476/1 45474/1	45478/2 45479/2	91 91	70	15,5 15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1 47,1	0,88 0,95
315-65	133-228 205-298 228-335	328 328 368	KBKTNC	48 12 12	26	40	F250	45478 45479 45481	45476/1 45474/1 45481/1	45478/2 45479/2 45479/2	91 91 115	70	15,5 15,5 15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1 47,1 62	0,88 0,95 1,19
315-82	155-248 226-322 226-356	350 355 386	KBKTNC	48 12 12	26	40	F250	45478 45479 45481	45476/1 45474/1 45481/1	45478/2 45479/2 45479/2	91 91 115	70	15,5 15,5 15,5	M6	20	12	6,24	6,5	6,03	40,1 47,1 62	0,88 0,95 1,19
400-85	128-298 252-409	455 441	KBKTNC	78 16	32	46	F315	45486 45487	45484/1 45482/1	45486/2 45487/2	130 130	81	19,5 19,5	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	57,1 70,1	1,70 2,12
400-92	128-298 252-409	455 441	KBKTNC	78 16	32	46	F315	45486 45487	45484/1 45482/1	45486/2 45487/2	130 130	81	19,5 19,5	M8	25	15	8,68	8,5	7,04	57,1 70,1	1,70 2,12
500-125	173-328 295-450 354-527	552 552 569	KBKTNC	111 50 20	45	52	F400	45492 45493 45494	45490/1 45489/1 45488/1	45492/2 45493/2 45493/2	176 176 176	93	38 38 39	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	80,1 88,1 95,1	3,73 4,05 4,15
630-125	240-410 360-570 420-631	640 671 671	KBKTNC	111 50 20	45	52	F400	45492 45493 45494	45490/1 45489/1 45488/1	45492/2 45493/2 45493/2	176 176 176	93	38 38 39	M10	30	18	11,05	10,5	8,55	80,1 88,1 95,1	3,73 4,05 4,15

Bestellbeispiel: 1 Satz Schruppbacken KBKTNC 72-26-40-F250 Ident-Nr. 45477

5.6.6 Backeneinheit FGB und FHB:

FNC 16

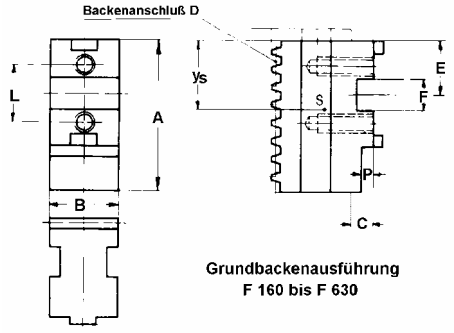
Backeneinheit FGB und FHB



FNC 31d

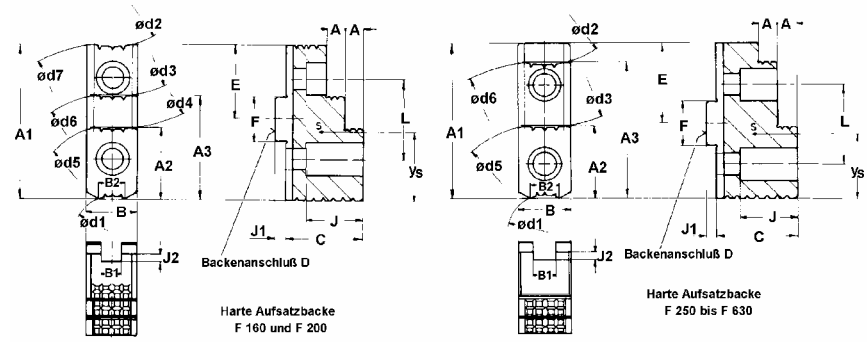
Abmessungen Backeneinheit FGB und FHB

Futter-type	max. Schwing-	Außenspannung				Innenspannung			Schwerpunkt-abstand		Abstand Schwerpunkt zum Spanndurchmesser (für die Fliehkraftberechnung)							Gewicht FGB,FHB, Schrauben
FNC	kreis	DA 1	DA 2	DA 3	DA 4	DJ 1	DJ 2	DJ 3	Y sa	Y sj	Ya1	Ya2	Ya3	Ya4	Yj1	Yj2	Yj3	kg/Einheit
175-42	234	8-65	59-108	99-149	125-175	76-125	100-151	142-192	45,1	33,9	33,65	28,52	8,21	4,73	3,63	9,15	29,47	0,46
200-45	273	8-76	69-128	122-182	150-210	79-138	107-166	160-220	53,7	40,3	40,1	31,22	4,4	9,56	8,57	5,22	32,02	0,74
250-65	346	10-101	-	96-182	176-262	98-182	177-262	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
250-72	346	10-101	-	96-182	176-262	98-182	177-262	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
315-65	378	10-137	-	96-218	176-298	98-218	177-298	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
315-82	378	10-137	-	96-218	176-298	98-218	177-298	-	66,5	48,5	48,0	-	30,93	9,07	7,0	32,52	-	1,40
400-85	462	40-202	-	120-275	230-386	109-278	219-388	-	74,7	55,3	54,0	-	36,7	18,3	16,30	38,20	-	2,07
400-92	462	40-202	-	120-275	230-386	109-278	219-388	-	74,7	55,3	54,0	-	36,7	18,3	16,30	38,20	-	2,07
500-125	586	40-236	-	147-359	289-481	152-341	274-464	-	95,7	69,3	68,0	-	43,16	17,84	16,80	43,70	-	4,52
630-125	686	110-339	-	147-461	289-583	152-443	274-566	-	95,7	69,3	68,0	-	43,16	17,84	19,20	43,70	-	4,52



FNC 32d

Abmessungen FGB



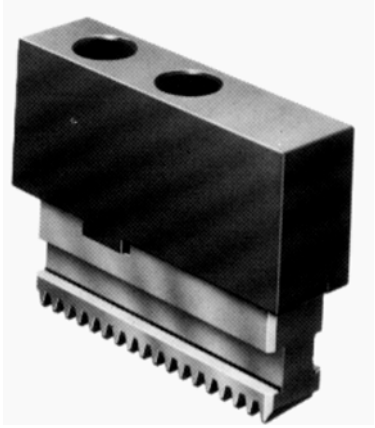
FNC 33d

Abmessungen FHB

Futter-type	Grundbacke									Harte Aufsatzbacke															
	Type	Nenngrößen				Ident-	Abmessungen		Gewicht	Type	Nenngrößen				Ident-	Abmessungen									Gewicht
FNC	FGB	A	B	C	D	Nr.	F	L	kg/Stck.	FHB	A	B	C	D	Nr.	A1	A2	A3	B1	E	Fh6	J1	J2	L	kg/Stck.
175-42-	160	74	20	6	F160	70016/504	18	32	0,215	160	7,5	20	32,5	F160	70016/524	63	29,5	42,5	8	30	18	4,5	3	32	0,217
200-45	200	90	22	7	F200	70021/504	20	40	0,370	200	10	22	38	F200	70021/524	72	31	45	10	35	20	5	3,5	40	0,34
250-65	250	110	26	7	F250	70026/404	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
250-72	250	110	26	7	F250	70026/404	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
315-65	250	110	26	7	F250	70026/404	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
315-82	250	110	26	7	F250	70026/404	20	40	0,585	250	14	32	50	F250	70026/524	90	40	80,3	12	49	20	5	3,5	40	0,74
400-85	315	125	32	8	F315	70033/404	26	54	0,945	315	15	36	56	F315	70033/524	104	37,5	92,8	12	56	26	6	3,5	54	2,24
400-92	315	125	32	8	F315	70033/404	26	54	0,945	315	15	36	56	F315	70033/524	104	37,5	92,8	12	56	26	6	3,5	54	2,24
500-125	400	160	45	10	F400	70038/404	30	60	2,100	400	20	45	75	F400	70038/524	130	52,3	113,8	18	73	30	7	4,5	60	2,24
630-125	400	160	45	10	F400	70038/404	30	60	2,100	400	20	45	75	F400	70038/524	130	52,3	113,8	18	73	30	7	4,5	60	2,24

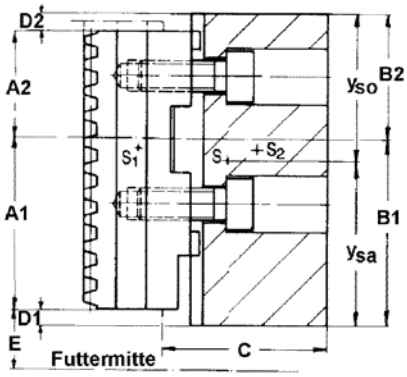
Bestellbeispiel: 1 Satz Grundbacken FGB 200 Ident-Nr. 700211/504; 1 Satz harte Aufsatzbacken FHB 200 Ident-Nr. 70021/524

5.6.7 Backeneinheit FGB und FWB:



FNC 17

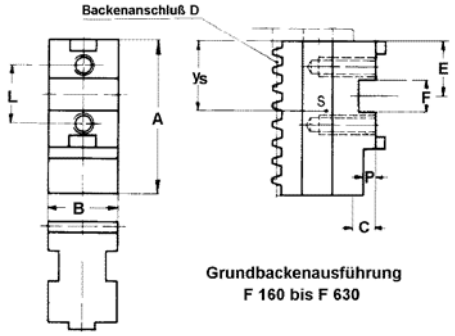
Backeneinheit FGB und FWB



FNC 34d

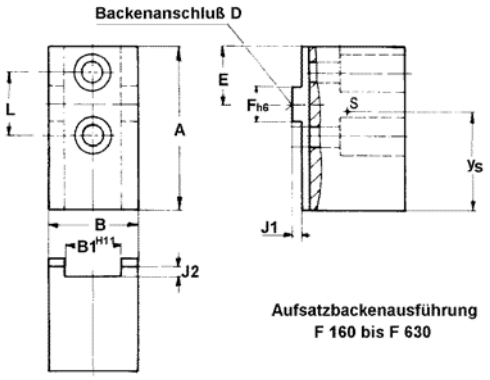
Abmessungen Backeneinheit FGB und FWB

Futter-type FNC	max. Schwing-kreis	Hauptabmessungen											Gewicht FGB,FWB, Schrauben
		A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	Emin	Emax	Ysa	Yso	kg/Einheit
175-42	240	46	28	51	34	41,5	4	7	12	38	43,35	41,65	0,645
200-45	290	57	33	61	44	49	4	11	11	42,5	51,6	53,4	1,060
250-65	356	74	38	79	46	57	5	10	14,5	56	56,5	63,1	2,005
250-72	356	74	38	79	46	57	5	10	14,5	56	56,5	63,1	2,005
315-65	392	74	38	79	46	57	5	10	14,5	74	56,5	63,1	2,005
315-82	392	74	38	79	46	57	5	10	14,5	74	56,5	63,1	2,005
400-85	472	82	43	87	58	64	5	15	16	94	71,8	73,2	3,065
400-92	472	82	43	87	58	64	5	15	16	94	71,8	73,2	3,065
500-125	605	110	50	115	65	85	5	15	18,5	125	86,45	93,55	6,450
630-125	706	110	50	115	65	85	5	15	18,5	176,5	86,45	93,55	6,450



FNC 32d

Abmessungen FGB



FNC 35d

Abmessungen FWB

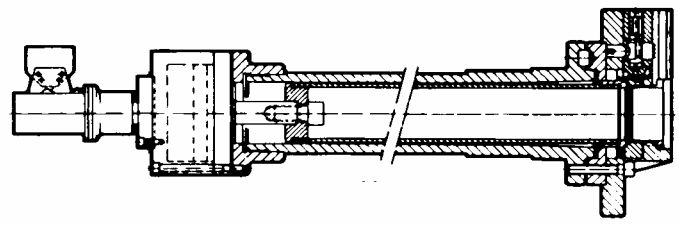
Futter-	Grundbacke									Weiche Aufsatzbacke												
type	Type	Nenngrößen				Ident-	Abmessungen		Gewicht	Type	Nenngrößen				Ident-	Abmessungen						Gewicht
FNC	FGB	A	B	C	D	Nr.	F	L	kg/Stck.	FWB	A	B	C	D	Nr.	B1	E	F	J1	J2	L	kg/Stck.
175-42	160	74	20	6	F160	180567	18	32	0,215	160	85	20	35,5	F160	70010/508	8	34	18	4,5	3	32	0,40
200-45	200	80	22	7	F200	180577	20	40	0,37	200	105	22	42	F200	70021/525	10	44	20	5	3,5	40	0,66
250-65	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026/425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
250-72	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026/425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
315-65	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
315-82	250	110	26	7	F250	180588	20	40	0,585	250	125	32	50	F250	70026425	12	46	20	5	3,5	40	1,34
400-85	315	125	32	8	F315	180596	26	54	0,945	315	145	36	56	F315	70033425	12	58	26	6	3,5	54	2,04
400-92	315	125	32	8	F315	180596	26	54	0,945	315	145	36	56	F315	70033425	12	58	26	6	3,5	54	2,04
500-125	400	160	45	10	F400	180606	30	60	2,1	400	180	45	75	F400	70038425	18	65	30	7	4,5	60	4,16
630-125	400	160	45	10	F400	180606	30	60	2,1	400	180	45	75	F400	70038425	18	65	30	7	4,5	60	4,16
Bestellbeispiel: 1 Satz weiche Aufsatzbacken FWB 200 Ident-Nr. 70021/525; 1 Satz Grundbacken FGB 200 Ident-Nr. 180577																						

5.6.8 Betätigungszylinder:

Zur Betätigung der Kraftspannfutter FNC werden bevorzugt Druckölzylinder herangezogen und zwar unter Nutzung der Maschinenhydraulik oder eines separat beigestellten Hydraulik - Aggregates.

Je nach Art der zu bearbeitenden Werkstücke werden eingesetzt:

- Druckölzylinder ohne Durchgang (OKRJ) für Teilhohlspannung
- Druckölhohlzylinder (OKHJ für hohe Drehzahlen) für Hohlspannung



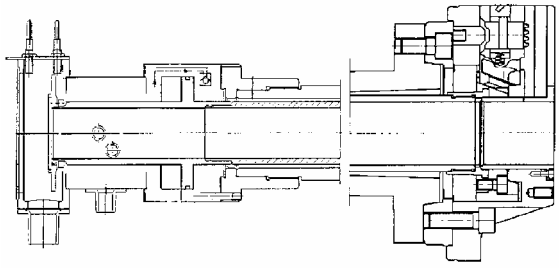
Teilhohlspannung

FNC 09

In wenigen Fällen werden Druckluftzylinder verwendet:

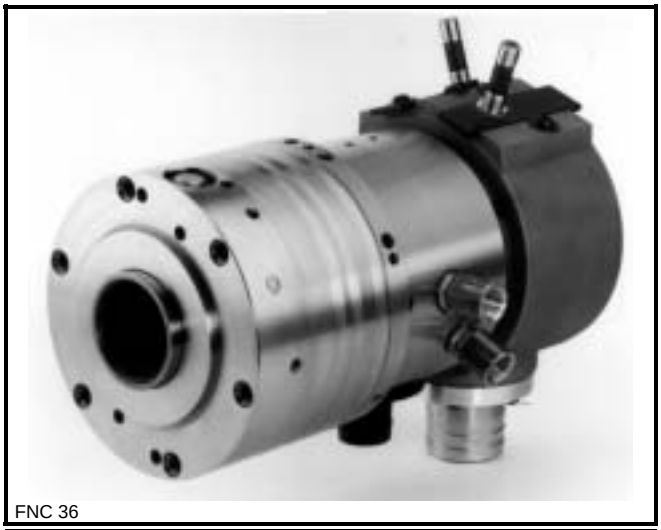
- für Teilhohlspannung Druckluftzylinder PZRJ bzw. PZRAJ (Tandemausführung)
- für Hohlspannung Druckluft-hohlzylinder PZHAMJ

Detaillierte Hinweise finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.



Hohlspannung

FNC 10



FNC 36

Drucköl - Hohlzylinder Type OKHJ...

FNC 37

Drucköl - Vollspannzylinder Type OKRJ....

Teilhohlspannung								
Betätigungszylinder für Futtertype ♥		FNC 175	FNC 200	FNC 250	FNC 315	FNC 400	FNC 500	FNC 630
Druckölzylinder	OKRJ	120	120	150	150	175	175	175
mit Wegkontrolle 4KW	Ident - Nr.	159598	159598	159599	159599	159600	159600	159600
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar	30	45	37	37	45	53	53
Max. Drehzahl	nmax min^{-1}	6300	5500	4700	4000	3300	2200	1700
Druckluftzylinder	PZRJ / PZRAJ	250	300	250	250	300	300	300
mit Wegkontrolle 4 RW	Ident - Nr.	153336	155217	155233	155233	153886	153866	153866
mit berührungsloser Wegkontrolle	Ident - Nr.	155216	155218	155234	155234	155262	155262	155262
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar	7	7	7	7	8	9	9
Max. Drehzahl	nmax min^{-1}	4500	4500	4500	4000	3300	2200	1700

Hohlspannung								
Betätigungszylinder für Futtertype ♥		FNC 175	FNC 200	FNC 250	FNC 315	FNC 400	FNC 500	FNC 630
Druckölhohlzylinder	OKHJ	108-42	160-72	160-72	180-88	180-88	230-130	230-130
mit berührungsloserWegkontrolle	Ident - Nr.	165510	165512	165512	165513	165513	165514	165514
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar	45	33	44	38	63	51	51
Max. Drehzahl	nmax min^{-1}	6300	5500	4000	4000	3300	2200	1700
Drucklufthohlzylinder	PZHAMJ	auf Anfrage						
	Ident - Nr.							
Max. Arbeitsdruck	Pmax bar							
Max. Drehzahl	nmax min^{-1}							

5.7 Sicherheitstechnische Bedingungen für kraftbetätigte Spanneinrichtungen :

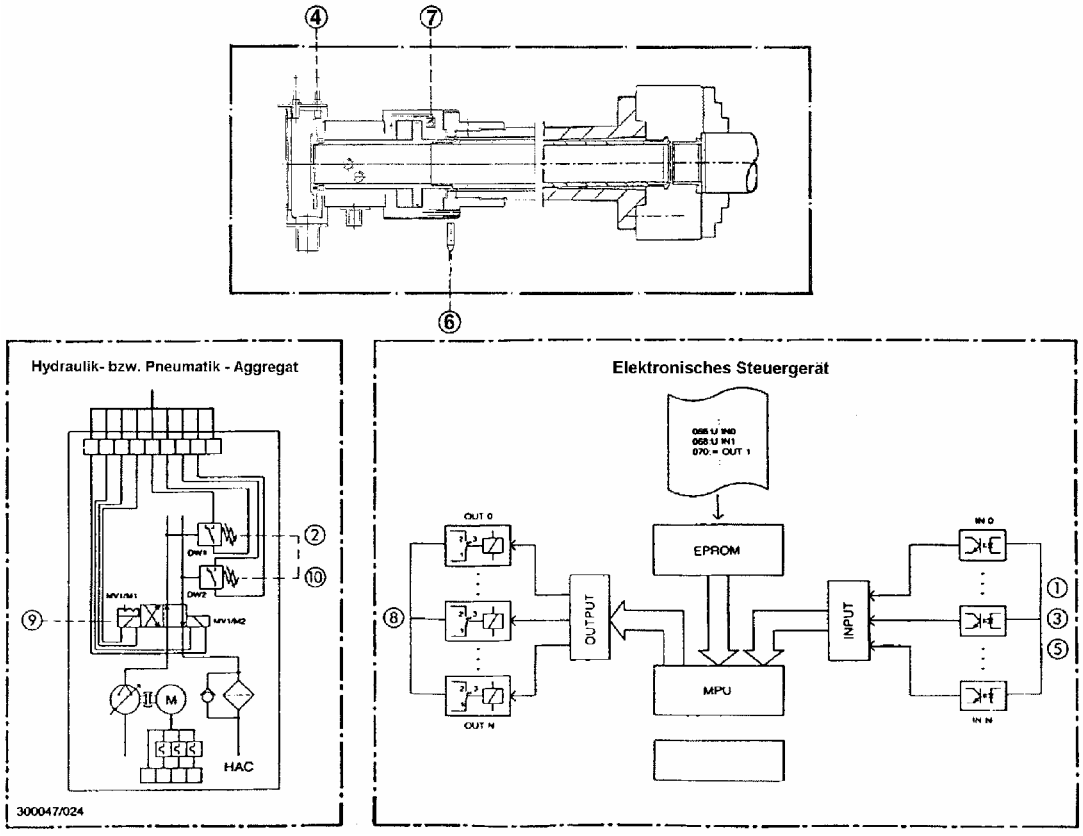
Die sicherheitstechnischen Bedingungen für den Betrieb von kraftbetätigten Spanneinrichtungen werden in den Prüfgrundsätzen der Berufsgenossenschaften, sowie den DIN-, VDE- und VDI - Richtlinien definiert. Die einzelnen Prüfbedingungen werden durch entsprechende Maßnahmen, wie nebenstehend aufgeführt, gewährleistet. Dafür haben wir Einzelkomponenten entwickelt, die als hydraulische wie auch pneumatische Steuerungen für alle unsere Kraftspanneinrichtungen die Anforderungen der vorgenannten Prüfgrundsätze und Richtlinien erfüllen. Die folgende Übersicht zeigt das Zusammenwirken dieser einzelnen Komponenten.

Siehe auch Druckschrift 601.01.4D.

o- - - mechanische Lösung
o— elektrische Lösung

Prüfbedingung:	Gewährleistet durch:	48748
Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der vollständige Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist.	Druckschalter in den Spann-leitungen	— ¡ - - - ¢
Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn die Spannung im zulässigen Bereich des Backenhubes erfolgt.	Spannwegüberwachung am Betätigungszylinder durch elektr. Grenztaster	— £ - - - ¤
Die Spannung kann erst gelöst werden, wenn die Maschinenspindel steht.	Stillstandsüberwachung an der Maschinenspindel	— ¥ - - - ¦
Bei Ausfall der Spannenergie bleibt das Werkstück bis zum Spindelstillstand fest eingespannt.	Entsperrbare Rückschlagventile im Betätigungszylinder	- - - §
Bei Stromausfall und Wiederkehr tritt keine Änderung der Schaltstellungen ein.	Impulsgesteuertes Wegeventil mit gerasteten Endstellungen	— ¨ - - - ©
Bei Ausfall der Spannenergie wird ein Signal zur automatischen oder manuellen Spindelstillsetzung gegeben.	Druckschalter in der Spannleitung	- - - ª

Sicherheitstechnische Verknüpfung einer kraftbetätigten Spanneinrichtung



FNC 38d

6.1 Allgemeines:

Die Verbindung des Kraftspannfutters zum Werkstück ist kraftschlüssig, d.h., die Kraftübertragung geschieht durch das Anpressen der Spannbacken an das Werkstück. Der zum Herstellen dieser Kraftschlüssigkeit notwendige Anpreßdruck wird als Spannkraft bezeichnet. Auf die Spannkraft wirken, direkt oder indirekt, verschiedene Einflüsse:

* Variable Haftbeiwerte zwischen Werkstück und Spannbacke
* Verhältnis Spanndurchmesser und Arbeitsdurchmesser
* Größe der Schnittkraft am Schneidwerkzeug
* Ausladung der Spannbacken von der Spannstelle
* Abnahme der Spannkraft durch die Fliehkraft der Spannbacken bei Außenspannung.

Rotierende Spannzeuge unterliegen dem Einfluß der Fliehkraft, die mit dem Quadrat der Drehzahl steigt. Die Fliehkräfte wirken der Spannkraft bei Außenspannung entgegen, bei Innenspannung ist dies umgekehrt. Die bei hoher Spindeldrehzahl noch zur Verfügung stehende Kraft der Spannbacken zum Halten des Werkstückes hängt von der Höhe der im Stillstand vorhandenen Spannkraft, vom Gewicht der Spannbacken und von ihrem Schwerpunktradius ab.

6.2 Spannkraft Fspo:

Die in der Tabelle Abschnitt 1.4 angegebene max. Spannkraft Fspo ist nur unter günstigen Bedingungen zu erzielen. Voraussetzungen sind:

* Einwandfreier Zustand des Kraftspannfutters
* Optimale Schmierung aller Gleitflächen
* Maximale Betätigungskraft

* Kurze Backenausladung
* Stillstand n = 0 (oder niedrige Drehzahl).

Die Spannkraft im Stillstand wird mit einem statischen Spannkraftmeßgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, gemessen. SKM 1200 / 1500 siehe auch Druckschrift 930.10.02D.
Für Festigkeitsberechnungen, z.B. für die Gestaltung von Sonderspannbacken, kann der Tabellenwert von Fspo benutzt werden.

FNC 39

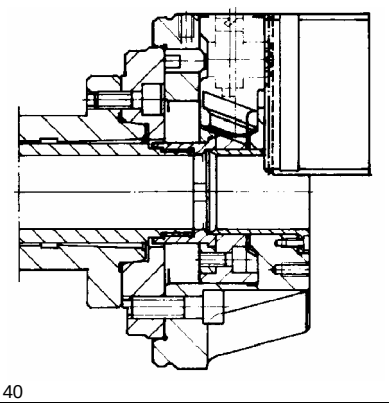
6.2.1 Betriebsspannkraft Fsp:

Die Betriebsspannkraft ***Fsp*** ist die Gesamtspannkraft (daN) ***aller*** Backen im Lauf und stellt einen Mindestwert für die nutzbare Spannkraft unter normalen Betriebsbedingungen dar.
Darunter wird der

- einwandfreie Zustand und der
- ausreichende Schmierzustand aller Gleitflächen

des Kraftspannfutters verstanden.
In gutem Zustand übertrifft ein Kraftspannfutter den Rechenwert für Fsp.

Aus den Kraftspannfutterdaten ergibt sich die Spannkraft im Stillstand. Für den Betrieb ist dieser Wert jedoch nicht alleine maßgebend. Auf den Betrieb eines Kraftspannfutters haben die Spannbacken einen wesentlichen Einfluß. Welche Spannbacke verwendet wird, hängt von dem speziellen Einzelfall ab. Durch die Spannbacken wird die Spannkraft und dadurch auch die Drehzahl beeinflußt.
Die angegebene Richtdrehzahl (nach DIN 6386) für das Kraftspannfutter Type FNC, ist die Drehzahl, bei der die rechnerische Fliehkraft der schwersten zugehörigen Backenausführung ***2/3*** der im Stillstand bei max. Betätigungskraft vorhandenen Spannkraft ist.



FNC 40

Die Richtdrehzahl gilt bei dem Kraftspannfutter Type FNC für die Monoblockbacken FMB, die bündig mit dem Futteraußendurchmesser abschließen. ***Siehe Bild FNC 40.*** Bei der Richtdrehzahl steht somit 1/3 der im Stillstand vorhandenen Spannkraft für das Spannen des Werkstückes zur Verfügung. Das max. zulässige Gewicht / Backe der Spannbacken - für diese Bedingung - ist auf dem Futterkörper angegeben.
Bei Rotation des Kraftspannfutters entwickeln die Backen (Antriebs- und Spannbacken) eine Fliehkraft, die jedoch nicht voll als Spannkraftverlust in Erscheinung tritt und z.B. bei massiven Werkstücken (ohne Bohrung) etwa ***63% der Fliehkraft*** beträgt. Für die Berechnung der Betriebsspannkraft und des tatsächlich auftretenden Spannkraftverlustes ΔFsp gilt folgende Berechnungsformel:

$$\mathbf{Fsp = Fspo \pm \Delta Fsp} \qquad ❶$$

Hierin ist die vorhandene Spannkraft Fspo im Stillstand (bei Drehzahl n = 0) :

$$\mathbf{Fspo} = \frac{C1}{C2 + a} \times \mathbf{Fax} \qquad ❷$$

und der Spannkraftverlust Δ Fsp durch die Spannbacken :

$$\mathbf{\Delta Fsp = \pm 0{,}0007 \times (C_3 + Ma) \times n^2} \qquad ❸$$

+ für Innenspannung
- für Außenspannung

Damit ergibt sich die Betriebsspannkraft Fsp :

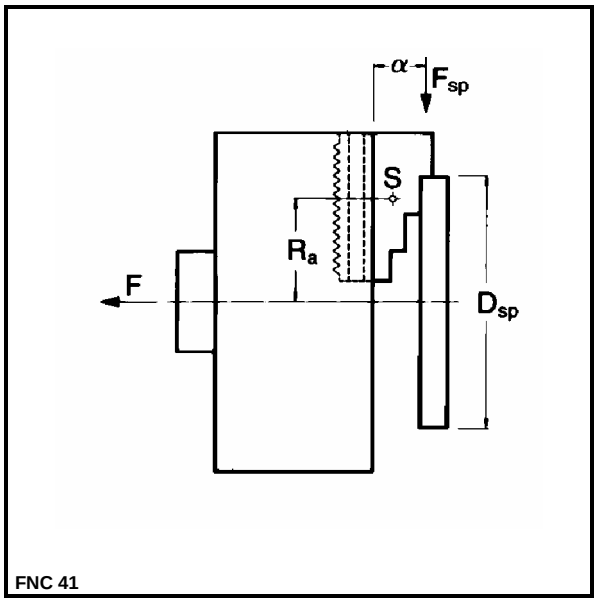
$$\mathbf{Fsp} = \frac{C1}{C2 + a} \times \mathbf{Fax \pm 0{,}0007 \times (C_3 + Ma) \times n^2} \qquad ❹$$

Das Gesamt - Zentrifugalmoment Ma errechnet sich nach :

$$\mathbf{Ma} = \frac{\left(\frac{Dsp}{2} \pm Y_{AB} \right) \times G \times i}{1000} \qquad ❺$$

In den Formeln verwendete Begriffe :

Fsp = Betriebsspannkraft [daN] , die Gesamtspannkraft aller Backen im Lauf
C1, C2, C3 = Futterkonstante
Fax = Max. Betätigungskraft [daN]
n = Drehzahl [min^{-1}]
Ma = Gesamt - Zentrifugalmoment der Spannbacken [kgm]
Dsp = Spanndurchmesser [mm]
Y_{AB} = Schwerpunktsabstand der Spannbacke vom Spanndurchmesser [mm]
a = Backenausladung [mm]
i = Anzahl der Spannbacken
G = Gewicht einer Spannbacke [kg]
Ra = Schwerpunktabstand der Spannbacke von der Futtermitte [mm]

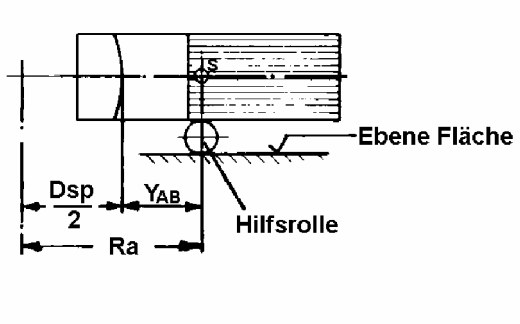


FNC 41

Für den jeweiligen Zerspanungsfall ist zu überprüfen, ob die vorhandene Betriebsspannkraft ausreicht.
Für die aus weichen Monoblockbacken FMB gefertigten Spannbacken oder sonstigen Sonderspannbacken muß das tatsächliche Fliehmoment ***aus dem Gewicht*** (durch Auswiegen) ***und dem Schwerpunktsabstand Ra,*** ausgehend von der Futtermitte, bestimmt werden.

Siehe Bild FNC 20d ➨

Bestimmung des Schwerpunktes



FNC 20d

Bei hohen Drehzahlen müssen die weichen Spannbacken so weit wie möglich gewichtserleichtert werden, unter Berücksichtigung einer kurzen Backenausladung.

Gewicht und Schwerpunktslage der einsatzfertigen Backen ermitteln und prüfen, ob die verbleibende Betriebsspannkraft des Kraftspannfutters für die vorgesehene Bearbeitung ausreicht, siehe Formel 4 Seite 26!

Reicht die errechnete Betriebsspannkraft Fsp für den Zerspanungsfall nicht aus, so muß die Drehzahl reduziert (siehe Formel 8 Seite 30) oder die Backenausrüstung leichter ausgeführt werden (siehe Formel 7 Seite 30).

Die zulässige Drehzahl des Kraftspannfutters mit den entsprechenden Spannbacken bzw. der Spannkraftverlauf ist für jeden Zerspanungsfall zu berechnen.

6.3 Sicherheits - Hinweise:

* ***Nachprüfen, ob die Spannkraft des Kraftspannfutters unter den gewählten Betriebsbedingungen für die Bearbeitung ausreicht.***
* ***Die errechneten Spannkraftwerte werden nur bei einwandfreiem Zustand des Kraftspannfutters erreicht (bei frisch geschmiertem Futter kann die Spannkraft höhere Werte annehmen).***
* ***Bei hohen Drehzahlen leichte Spannbacken verwenden.***
* ***Bei Rotation des Kraftspannfutters muß die Betriebsspannkraft mit einem dynamischen Spannkraftmeßgerät, z.B. FORSAVE D, ermittelt werden.***
* ***Dynamischen Spannkraftverlust bei jedem Rüstvorgang ermitteln und gewährleisten, daß die Spannkraft für die Zerspanungsaufgabe ausreicht.***
* ***Sinkt die mit einem Spannkraftmeßgerät festgestellte Spannkraft unter den errechneten Wert, muß das Kraftspannfutter nachgeschmiert werden.***
  Siehe auch Abschnitt 9.2 !
* ***Entsprechend den Vorschriften der Berufsgenossenschaft sind Arbeiten mit rotierenden Betriebsmitteln in hohen Drehzahlbereichen nur unter einer ausreichend dimensionierten Sicherheitsschutztüre durchzuführen ! Während der Laufzeit der Maschine muß die Schutztüre geschlossen und verriegelt sein!***

6.4 Berechnungsbeispiele:

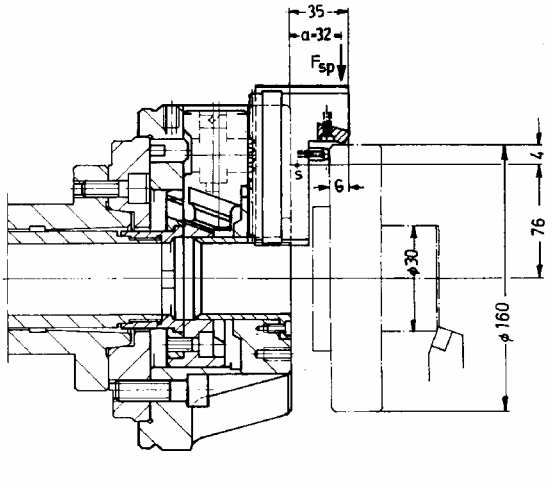
Exemple 1:

Kraftspannfutter Type		FNC 200 - 45
Max. Betätigungskraft	Fax	4500 daN
Backenausrüstung		Schruppbacke KBKTNC 59-22-35
Spanndurchmesser	Dsp	160 mm
Arbeitsdrehzahl	n	4000 min^{-1}
Futterkonstante	C 1	412
Futterkonstante	C 2	221
Futterkonstante	C 3	0,09
Backenausladung	a	32 mm
Anzahl der Backen	i	3

Wie hoch ist die Spannkraft im Stillstand beim Spannen des Werkstückes (n = 0) und bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min^{-1}?

Dsp = 160 mm

Backengewicht G = 0,61 kg / Backe



FNC 42

Schwerpunktradius Ra:

$$Ra = \frac{Dsp}{2} - Y_{AB} = \frac{160}{2} - 4 = 76 \text{ mm}$$

Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Ra \times G \times i}{1000} = \frac{76 \times 0{,}61 \times 3}{1000} = 0{,}139 \text{ kgm}$$

Spannkraft im Stillstand (n = 0):

$$Fspo = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax$$

$$Fspo = \frac{412}{221 + 32} \times 4500 = 7328 \text{ daN}$$

Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min^{-1}:

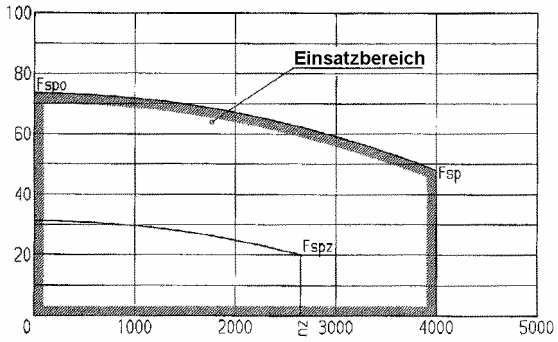
$$Fsp = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax - 0{,}0007 \times (C_3 + Ma) \times n^2$$

$$Fsp = \frac{412}{221 + 32} \times 4500 - 0{,}0007 \times (0{,}09 + 0{,}139) \times 4000^2$$

Fsp = 7328 - 2565 = 4763 daN

Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm Dsp = 160mm v = 250m / min
a = 10mm µsp = 0,35 nz = 2650 min^{-1}
s = 0,63 Sz = 2 Fspz = 2000 daN
dz = 30mm Ks = 1919 N / mm²



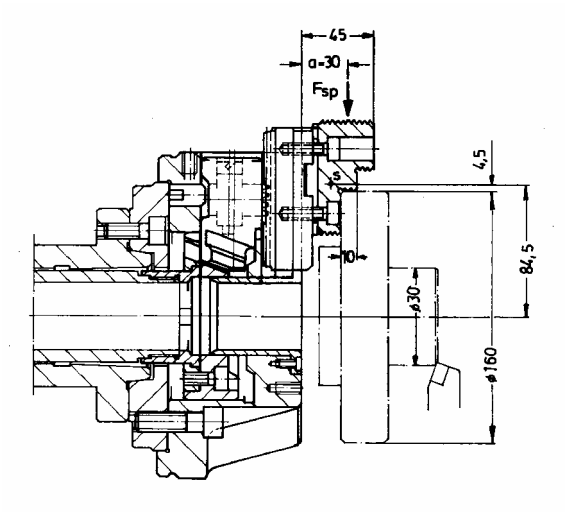
FNC 43d

Beispiel 2:

Kraftspannfutter Type		FNC 200 - 45
Max. Betätigungskraft Fax		4500 daN
Backenausrüstung		Backeneinheit FGB 200 und FHB 200
Spanndurchmesser	Dsp	160 mm
Arbeitsdrehzahl	n	4000 min^{-1}
Futterkonstante	C 1	412
Futterkonstante	C 2	221
Futterkonstante	C 3	0,09
Backenausladung	a	30 mm
Anzahl der Backen	i	3

Wie hoch ist die Spannkraft im Stillstand beim Spannen des Werkstückes (n = 0) und bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min^{-1}?

Aus Tabelle Seite (Abschnitt 5.6.5):
Dsp = 160 mm, Spannstufe A3(122 - 182 mm)
Backengewicht G = 0,74 kg / Backe



FNC 44

Schwerpunktradius Ra:

$$Ra = \frac{Dsp}{2} + Y_{AB} = \frac{160}{2} + 4,5 = 84,5 \text{ mm}$$

Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Ra \times G \times i}{1000} = \frac{84,5 \times 0,74 \times 3}{1000} = 0,188 \text{ kgm}$$

Spannkraft im Stillstand (n = 0):

$$Fspo = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax$$

$$Fspo = \frac{412}{221 + 30} \times 4500 = 7386 \text{ daN}$$

Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min^{-1}:

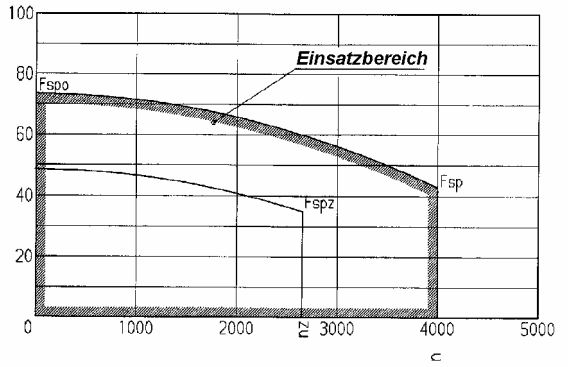
$$Fsp = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax - 0,0007 \times (C_3 + Ma) \times n^2$$

$$Fsp = \frac{412}{221 + 30} \times 4500 - 0,0007 \times (0,09 + 0,188) \times 4000^2$$

Fsp = 7386 - 3114 = 4272 daN

Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm Dsp = 160mm v = 250m / min
a = 10mm µsp = 0,20 nz = 2652 min^{-1}
s = 0,63 Sz = 2 Fspz = 3500 daN
dz = 30mm Ks = 1919 N / mm²



FNC 45d

Beispiel 3:

Kraftspannfutter Type		FNC 200 - 45
Max. Betätigungskraft Fax		4500 daN
Erforderliche Spannkraft Fspz bei Arbeitsdrehzahl		2000 daN
Backenausrüstung		Backeneinheit FGB 200 und Sonderbacke
Spanndurchmesser	Dsp	160 mm
Arbeitsdrehzahl	n	4000 min^{-1}
Futterkonstante	C 1	412
Futterkonstante	C 2	221
Futterkonstante	C 3	0,09
Backenausladung	a	50 mm
Anzahl der Backen	i	3

Gewicht G1 der FGB 200 = 0,37 kg / Backe
Schwerpunktsabstand Rs1 von der Futtermitte:
Rs1 = 125 - 5 - 45,5 = 74,5 mm
Gewicht der Sonderbacke G2 = 1,23 kg / Backe
Schwerpunktsabstand Rs2 von der Futtermitte:
Rs2 = 89,5 mm.

Gesamtgewicht der Backeneinheit G:

$$G = G1 + G2 = 0,37 + 1,23 = 1,6 \text{ kg / Backe}$$

Schwerpunktsabstand Rs von der Futtermitte:

$$Rs = \frac{G_1 \times Rs_1 + G_2 \times Rs_2}{G_1 + G_2} = \frac{0,37 \times 74,5 + 1,23 \times 89,5}{0,37 + 1,23} \quad (6)$$

$$Rs = 86,03 \text{ mm}$$

Gesamt - Zentrifugalmoment Ma:

$$Ma = \frac{Ra \times G \times i}{1000} = \frac{86,03 \times 1,6 \times 3}{1000} = 0,413 \text{ kgm}$$

Spannkraft im Stillstand (n = 0):

$$Fspo = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax$$

$$Fspo = \frac{412}{221 + 50} \times 4500 = 6841 \text{ daN}$$

Spannkraft bei Arbeitsdrehzahl n = 4000 min^{-1}:

$$Fsp = \frac{C1}{C2 + a} \times Fax - 0,0007 \times (C_3 + Ma) \times n^2$$

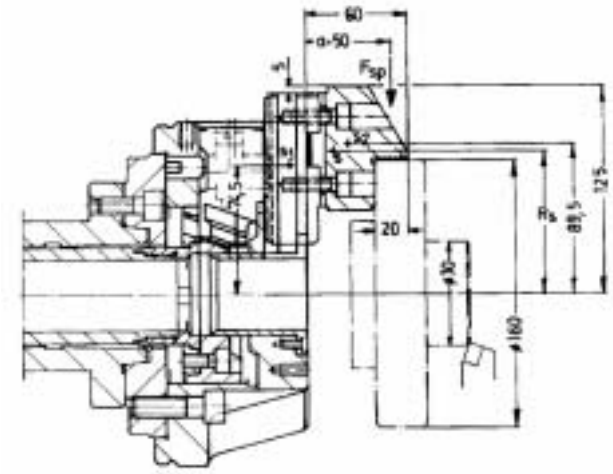
$$Fsp = \frac{412}{221 + 50} \times 4500 - 0,0007 \times (0,09 + 0,413) \times 4000^2$$

$$Fsp = 6841 - 5622 = 1219 \text{ daN}$$

Berechnung der zulässigen Werte:

$$Ma_{zul} = \frac{\frac{C1}{C2 + a} \times Fax - Fspz}{0,0007 \times n^2} - c_3 \quad (7)$$

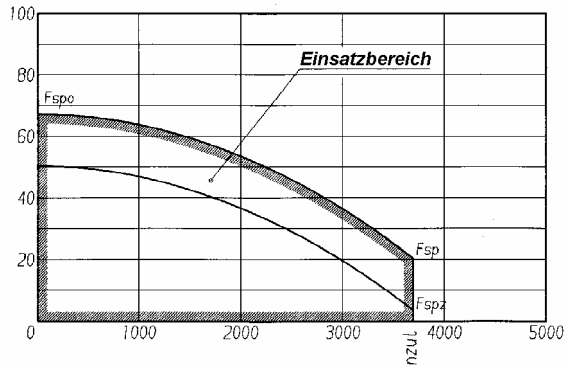
$$Ma_{zul} = \frac{\frac{412}{221 + 50} \times (4500 - 2000)}{0,0007 \times 4000^2} - 0,09 = 0,342 \text{ kgm}$$



FNC 46

Beispiel: Material 42 CrMo 4V

la = 60mm Dsp = 160mm v = 250m / min
a = 2mm μsp = 0,35 nz = 3700 min^{-1}
s = 0,25 Sz = 2 Fspz = 330 daN
dz = 30mm Ks = 2249 N / mm²



FNC 47d

Da das zulässige Fliehmoment Mazul der Backeneinheit überschritten wird, muß mit der nachstehenden Formel die zulässige Drehzahl berechnet werden:

$$n_{zul} = \sqrt{\frac{\frac{C1}{C2 + a} \times (Fax - Fspz)}{0,0007 \times Mc}} \quad (8)$$

$$Mc = Ma + c_3$$

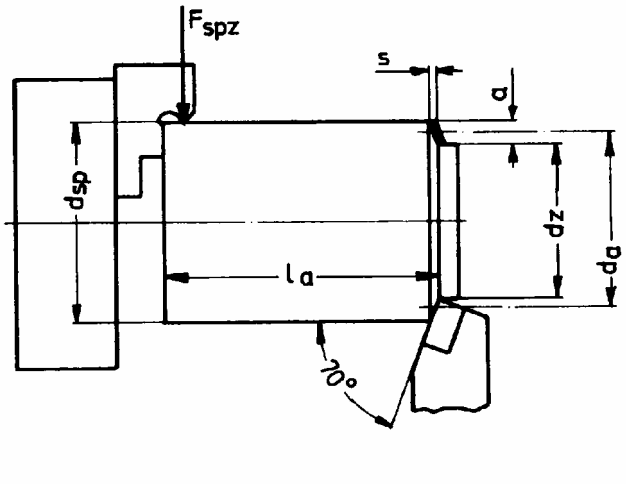
$$Mc = 0,413 + 0,09 = 0,503 \text{ kgm} \quad (9)$$

$$n_{zul} = \sqrt{\frac{\frac{412}{221 + 50} \times (4500 - 2000)}{0,0007 \times 0,503}} = 3281 \text{ min}^{-1}$$

Die Arbeitsdrehzahl muß auf 3281 min^{-1} reduziert werden, um eine ausreichende Spannkraft für die Bearbeitung zu erhalten!

6.5 Ermittlung der notwendigen Spannkraft Fspz für den Zerspanungsvorgang :

Für jeden Zerspanvorgang ist die notwendige Spannkraft zu ermitteln. Kann diese Spannkraft von einem Spannzeug unter Berücksichtigung der Sicherheitsfaktoren nach VDI 3106 nicht zu Verfügung gestellt werden, so muß die zulässige Drehzahl oder der zulässige Spanungsquerschnitt bestimmt werden.
Hierzu ein Beispiel:
Es soll ein massives Stahlwerkstück (ohne Bohrung) zerspant werden, mit einem Spanndurchmesser Dsp=60mm, einem Drehdurchmesser dz=50mm und mit einem Spanungsquerschnitt, der eine Hauptschnittkraft Fs=1200daN hat, bei einer Drehzahl von 2760min^{-1}. Es werden zur Vermeidung von Beschädigungen nicht gehärtete, auf den Spanndurchmesser ausgedrehte Backen verwendet. Daraus ergibt sich ein Spannbeiwert von µsp=0,1. Der Sicherheitsfaktor Sz für die Zerspanungsdaten wird mit Sz=2 angenommen.



FNC 48

Der Spannkraftverlust ΔFsp betrage 2000daN. Aus dem Beispiel ergibt sich:
- unter Berücksichtigung des Spannkraftverlustes ΔFsp ist bei stillstehender Werkzeugmaschinenspindel eine Spannkraft von mindestens

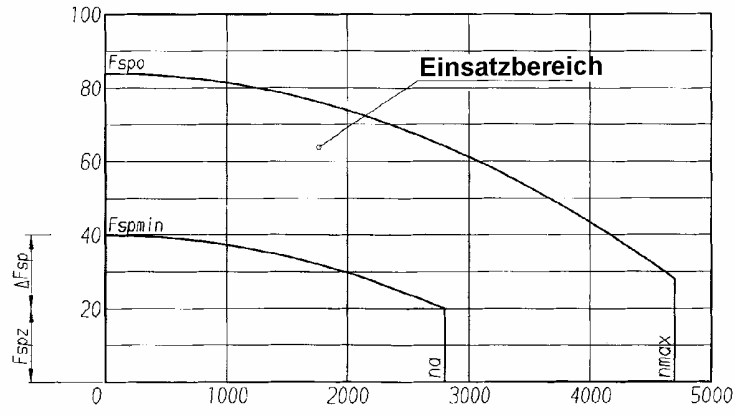
Fspmin = Fspz + ΔFsp
= 2000 + 2000 = 4000 daN

notwendig. Haupteinfluß auf die Spannkraft hat die Hauptschnittkraft Fs, die aus dem Spanquerschnitt und der spezifischen Schnittkraft ermittelt wird.

Fs = a x s x ks

Für die zum Zerspanen notwendige Spannkraft gilt:

$$Fspz = \frac{Fs \times dz}{\mu sp \times dsp} = \frac{a \times s \times ks \times dz}{\mu sp \times dsp} \quad 1)$$



FNC 49d

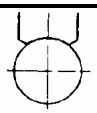
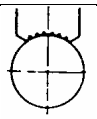
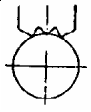
In den Formeln verwendete Begriffe:

la = Ausladung des Werkstückes

a = Spantiefe
s = Vorschub
Ks = spezifische Schnittkraft
dz = Zerspanungsdurchmesser
dsp = Spanndurchmesser
µsp = Spannbeiwert
Fs = Hauptschnittkraft

Zerspankräfte nehmen bei stumpfwerdendem Schneidwerkzeug zu. Zum Erfassen aller Unsicherheiten aus dem Zerspanungsvorgang empfiehlt sich ein zusätzlicher Sicherheitsbeiwert Sz=2.

Spannbeiwerte µsp

Backenausführung	Werkstoff	Werkstück-Oberfläche an der Spannstelle ▼▼▼	▼▼, ▼	~
 Schlichtbacken FNC 50	Stahl	0,1	0,15	- 1)
	Al	0,1	0,14	-
	Ms	0,09	0,14	-
	GG	0,08	0,12	-
 Pflastersteinbacken 2) FNC 51	Stahl	0,12	0,20	0,32
	Al	0,11	0,19	0,30
	Ms	0,11	0,18	0,27
	GG	0,10	0,16	0,26
 Schruppbacken 2) FNC 52	Stahl	0,25	0,35	0,50
	Al	0,24	0,33	0,48
	Ms	0,23	0,32	0,45
	GG	0,20	0,28	0,40

1) Vermeiden; glatte Backen sind nur für bearbeitete Spannflächen geeignet.
2) Am Werkstück entstehen je nach Spannkraft Eindrücke.

Die Spannkraft muß durch den Kippeinfluß, der aus dem Abstand la entsteht, erhöht werden.

Auf die Berücksichtigung der Kippkräfte kann verzichtet werden, wenn das Werkstück durch einen Reitstock abgestützt wird oder wenn das Werkstück nicht mehr als 0,5 x dsp über den Backen vorsteht.

Die erforderliche Spannkraft Fspz kann näherungsweise nach der Formel:

$$Fspz = Sz \times \frac{a \times s \times Ks \times dz}{\mu sp \times dsp} \times \left(1 + 1{,}5 \times \frac{la}{dsp}\right)$$

berechnet werden.

Hierin ist der Kippfaktor:

$$\left(1 + 1{,}5 \times \frac{la}{dsp}\right)$$

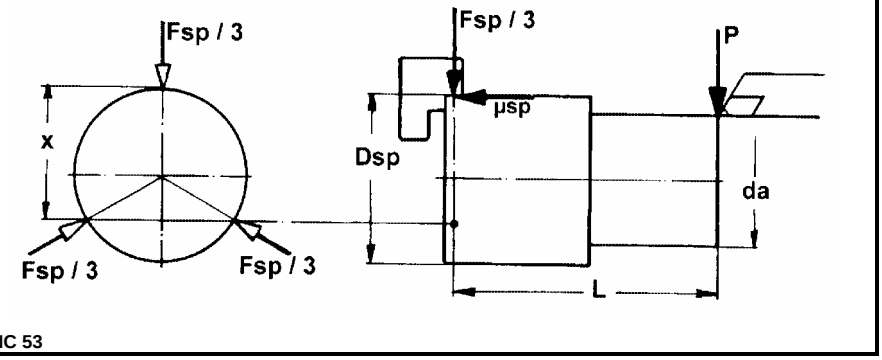
Diese Gleichung ist nicht anwendbar für abgesetzte Werkstücke, deren Spanndurchmesser wesentlich kleiner ist, als deren Zerspanungsdurch-messer.

1) In dieser Formel sind die Komponenten " Vorschubkraft Fv " und " Passivkraft Fp " nicht eingegeben. Sie werden im Sicherheitsfaktor Sz mit berücksichtigt!

Spezifische Schnittkraft Ks (N / mm²) bei Vorschub s und Einstellwinkel 70⁰ (nach König, Essel)

Werkstoff Nummer	Werkstoff	Festigkeit B N / mm²	bei v= m/min	Vorschub s (mm) 0,16	0,25	0,40	0,63	1,00	1,60
1.0401	C15G	373	100	2482	2189	1918	1687	1481	1298
1.0501	C35G	490	100	2577	2237	1927	1668	1441	1241
1.0532	St50-2	559	100	2561	2248	1959	1716	1499	1307
1.0632	St70-2	824	100	2877	2492	2142	1851	1595	1371
1.0711	9S20	373	100	1609	1553	1497	1444	1393	1342
1.1181	Ck35V	622	100	2574	2266	1982	1741	1527	1335
1.1191	Ck45V	765	100	2524	2253	1999	1781	1584	1405
1.1221	Ck60V	873	100	2548	2296	2058	1851	1662	1490
1.3505	100Cr6G	624	100	2904	2558	2239	1968	1726	1510
1.4113	X6CrMo17G	505	100	2378	2107	1854	1638	1445	1272
1.4305	X12CrNiS18.8	638	350	2596	2192	1835	1545	1296	1085
1.5752	14NiCr14BF	658	100	2249	2012	1790	1598	1424	1266
1.5919	15CrNi6	510	100	2271	2051	1842	1661	1494	1342
1.5920	18CrNi8G	578	100	2360	2095	1847	1636	1446	1276
1.7131	16MnCr5G	510	100	2641	2244	1891	1603	1354	1141
1.7147	20MnCr5G	568	100	2452	2174	1915	1694	1495	1317
1.7225	42CrMo4V	1138	100	2428	2249	2075	1919	1773	1635
1.8515	31CrMo12V	1060	100	2678	2419	2173	1960	1764	1585
1.8519	31CrMoV9V	931	100	2507	2265	2036	1836	1653	1485
3.1354	AlCuMg2	15Hv10	200	953	849	752	668	593	525
--	G-AlMg4SiMn	260	200	829	729	636	558	--	--
3.3561.01	G-AlMg5	75HV10	200	886	797	713	641	574	514
0.6020	GG-20	178HB	200	1687	1444	1227	1047	892	757
0.6030	GG-30	206HB	100	1919	1595	1313	1088	899	740
0.7050	GGG 50	194HB	200	1840	1606	1392	1213	1053	913

6.6 Zulässige Ausspannlänge:



FNC 53

Hierin ist:

X = 0,75 Dsp

Fsp = Gesamtspannkraft
= Σ Backenkräfte

Einfache Sicherheit gegen Herausfliegen durch die Schnittkraftkomponente P besteht, wenn die Reibungskraft μsp x Fsp / 3 und P im Gleichgewicht sind.

1) P x L = μsp x Fsp / 3 x X = 0,25 x Fsp x Dsp x μsp

Die erforderliche Spannkraft gegen Herauskippen:

$$Fsp_1 = P \times \frac{4 \times L}{Dsp \times \mu sp}$$

$$Pmax = Fsp \times \frac{Dsp \times \mu sp}{4 \times L}$$

Die erforderliche Spannkraft für die Mitnahme:

$$Fsp_2 = P \times \frac{da}{Dsp \times \mu sp}$$

Die erforderliche Spannkraft:

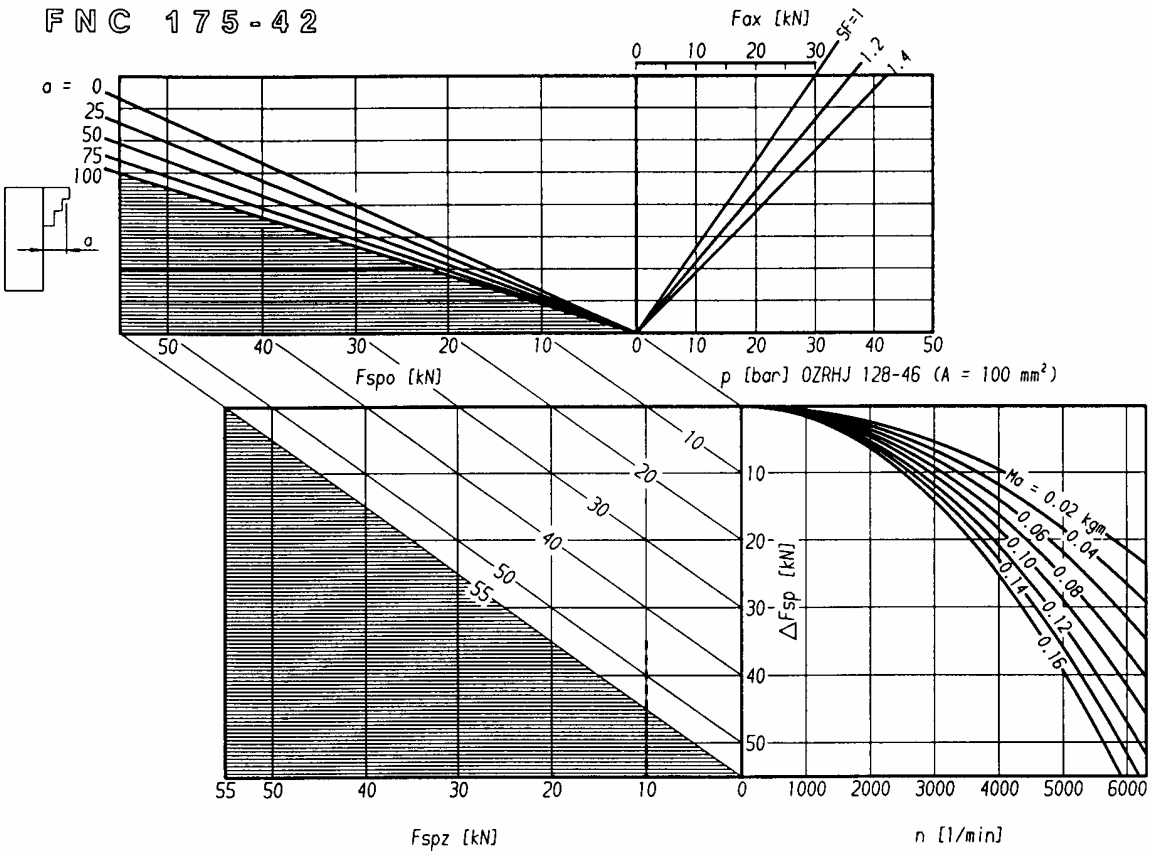
$$Fsp = S \times \frac{P}{\mu sp} \times \frac{(da + 4 \times L)}{Dsp}$$

S = Sicherheitsfaktor

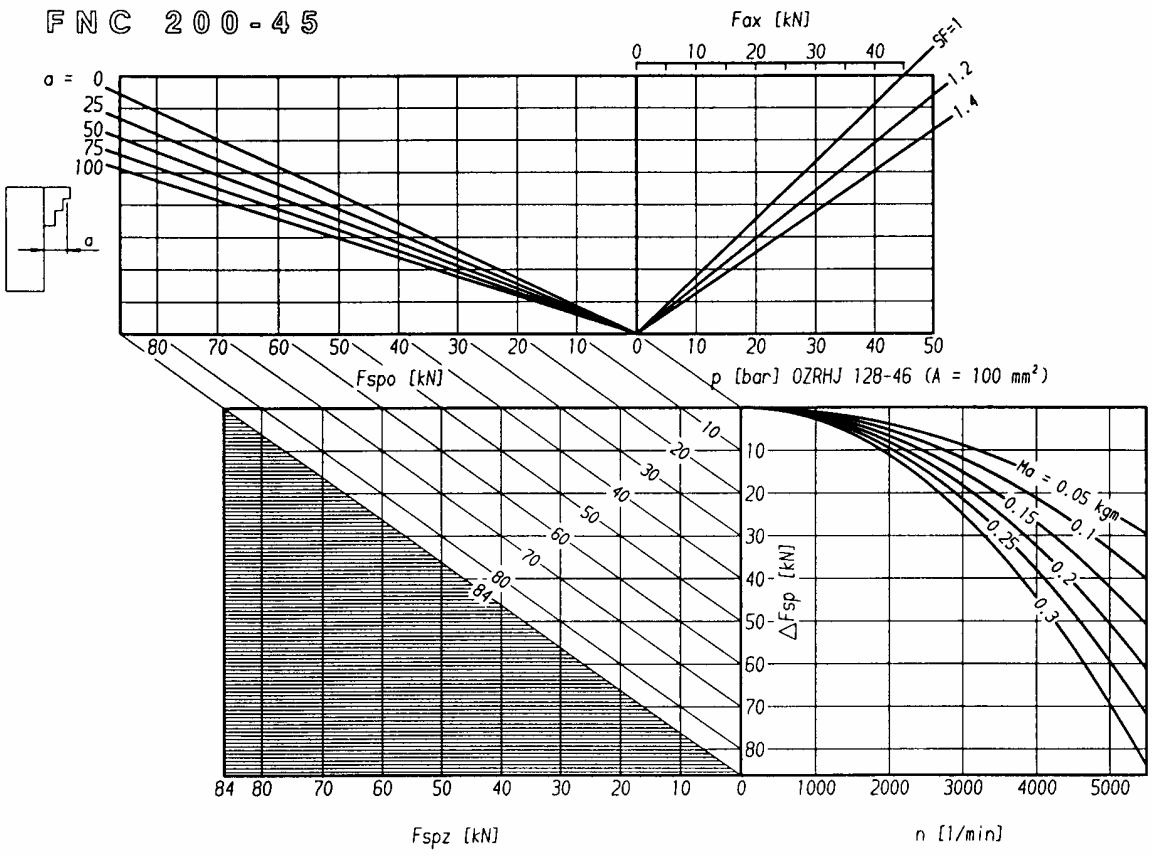
Zulässige Ausspannlänge bei gegebener Spannkraft:

$$L = 0{,}25 \times \left(Dsp \times \frac{Fsp \times \mu sp}{P \times S} - da\right)$$

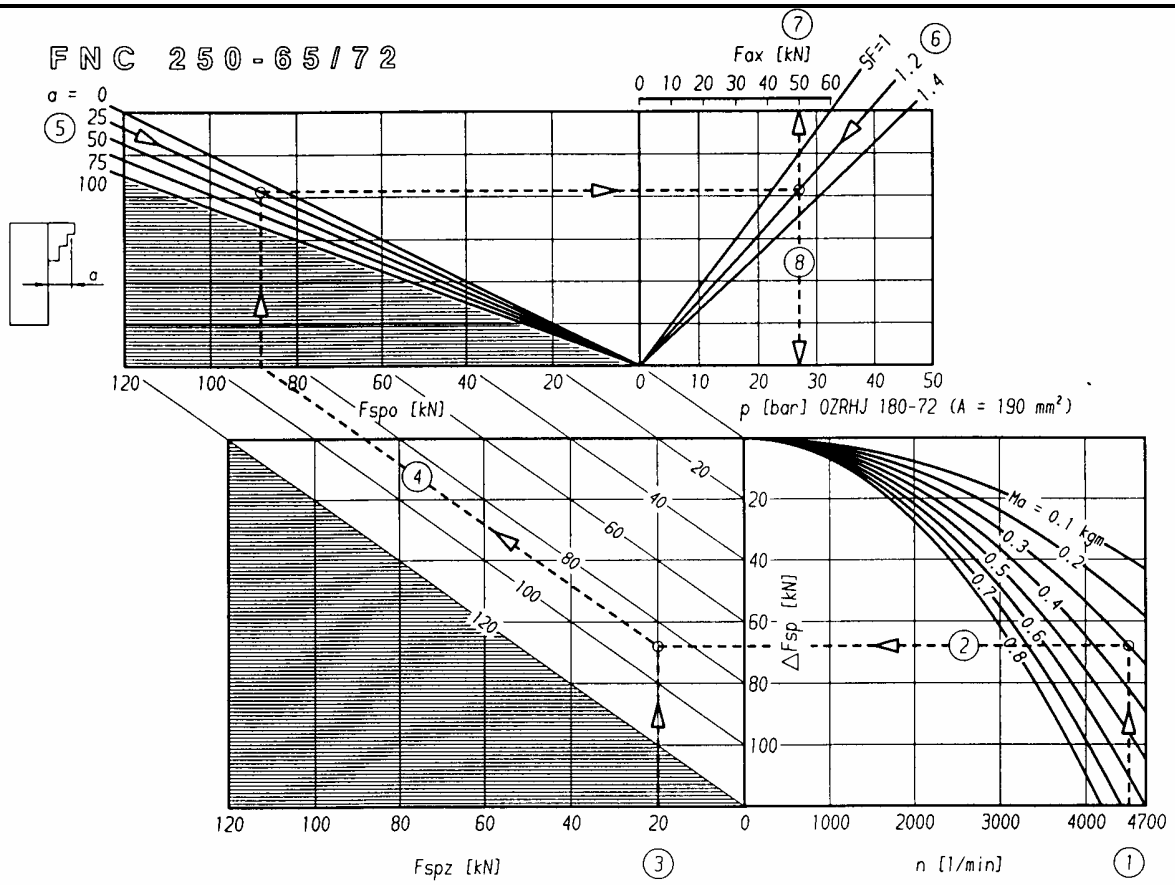
6.7 Diagramme für die Berechnung:



FNC 54



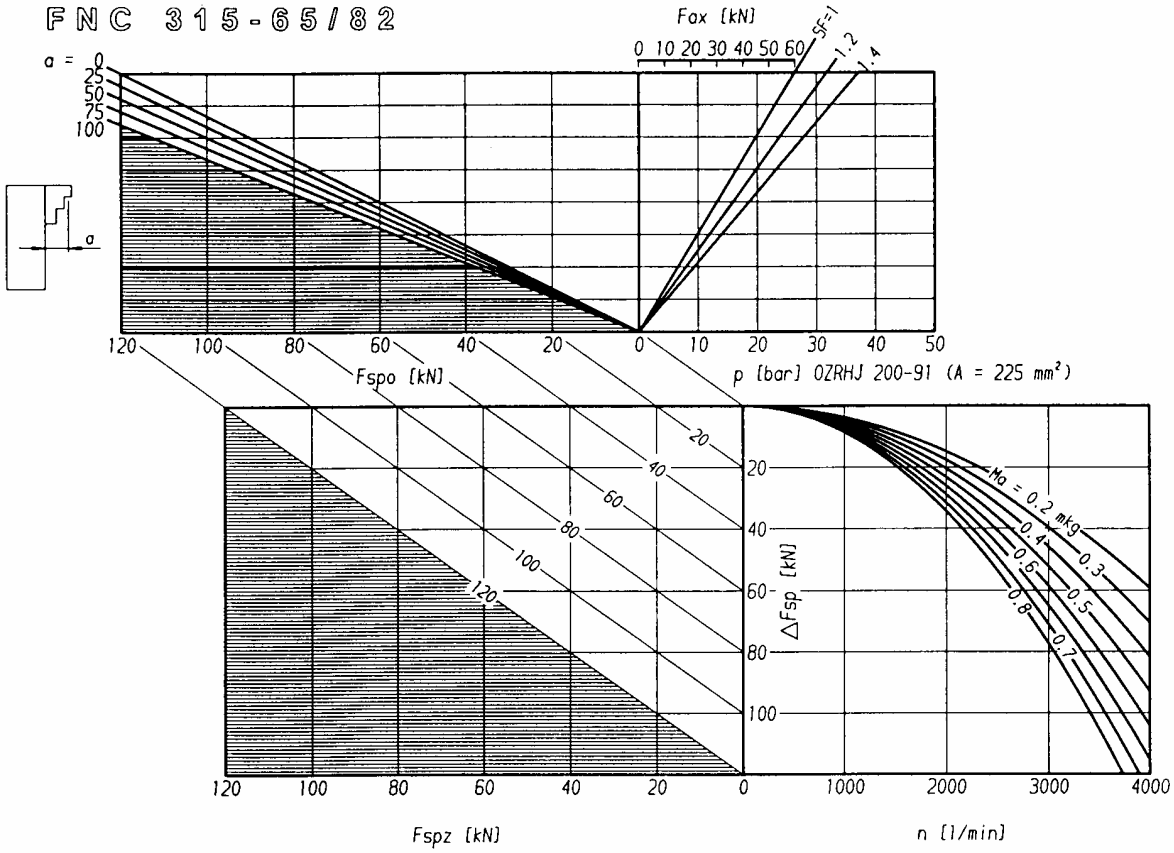
FNC 55



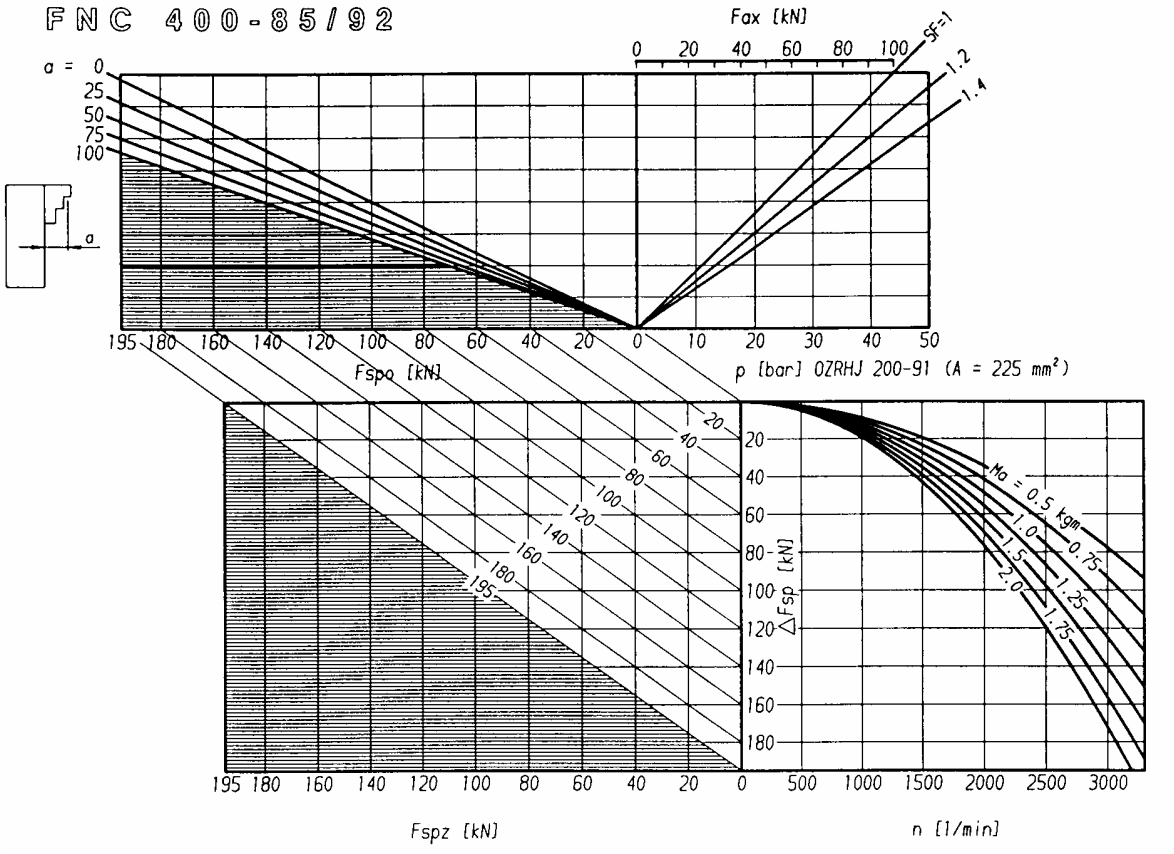
FNC 56

Beispiel:

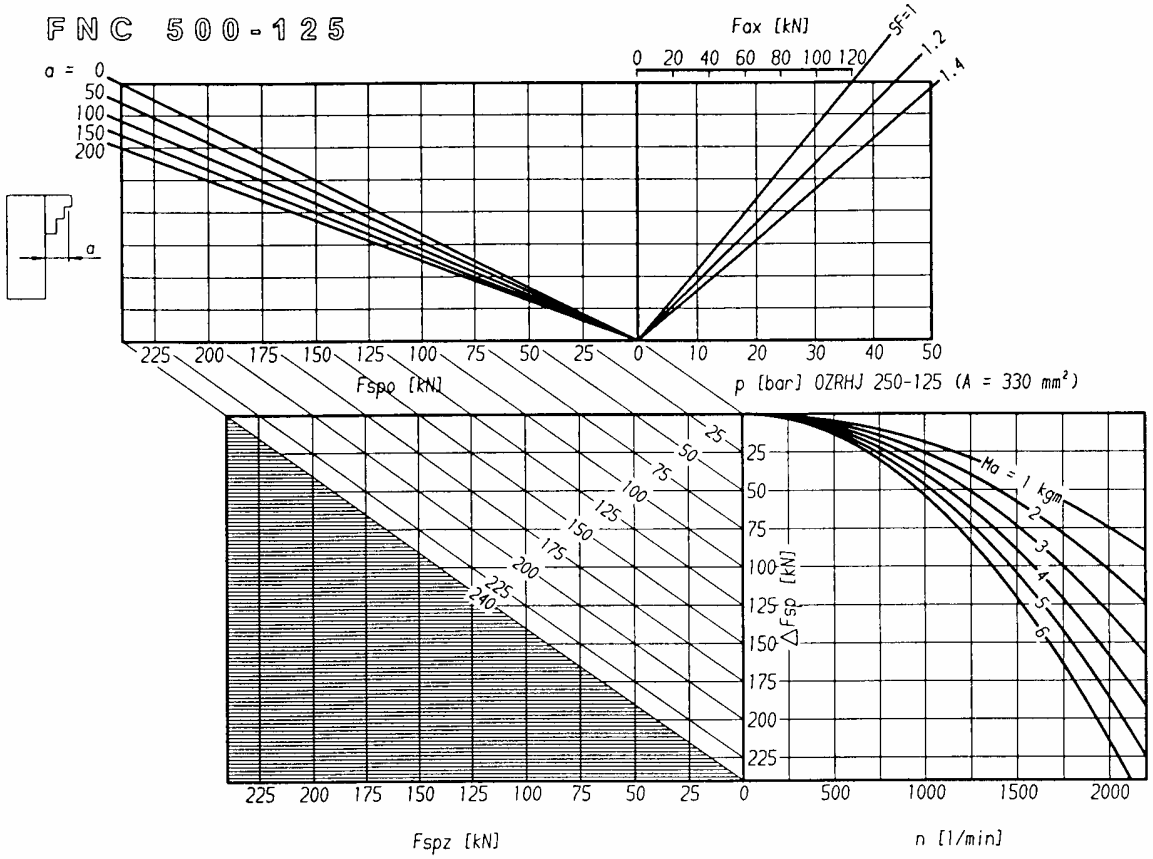
¬	n	: 4500	min^{-1}	Drehzahl
-	Ma	: 0,3	kgm	Zentrifugalmoment der Backenausrüstung
®	Fspz	: 2000	daN	Notwendige Restspannkraft für die Zerspanung. Siehe auch Abschnitt 6.5.
¯	Fspo	: 8800	daN	Spannkraft im Stillstand (n = 0)
°	a	: 25	mm	Backenausladung
±	Sf	: 1,2		Schmierfaktor Sf = 1,0 Schmierzustand gut Sf = 1,2 Schmierzustand mittel Sf = 1,4 Schmierzustand schlecht
2	Fax	: 5000	daN	Betätigungskraft
3	p	: 28	bar	Zylinderdruck (OKHJ 180)


FNC 315-65/82
Fax [kN]
0 10 20 30 40 50 60
SF=1
1.2
1.4
a = 0
25
50
75
100
a
120 100 80 60 40 20 0 10 20 30 40 50
Fspo [kN]
p [bar] OZRHJ 200-91 (A = 225 mm²)
20
40
60
80
100
120
Ma = 0.2 mkg
0.4
0.6
0.8
0.3
0.5
0.7
ΔFsp [kN]
20
40
60
80
100
120 100 80 60 40 20 0 1000 2000 3000 4000
Fspz [kN]
n [1/min]

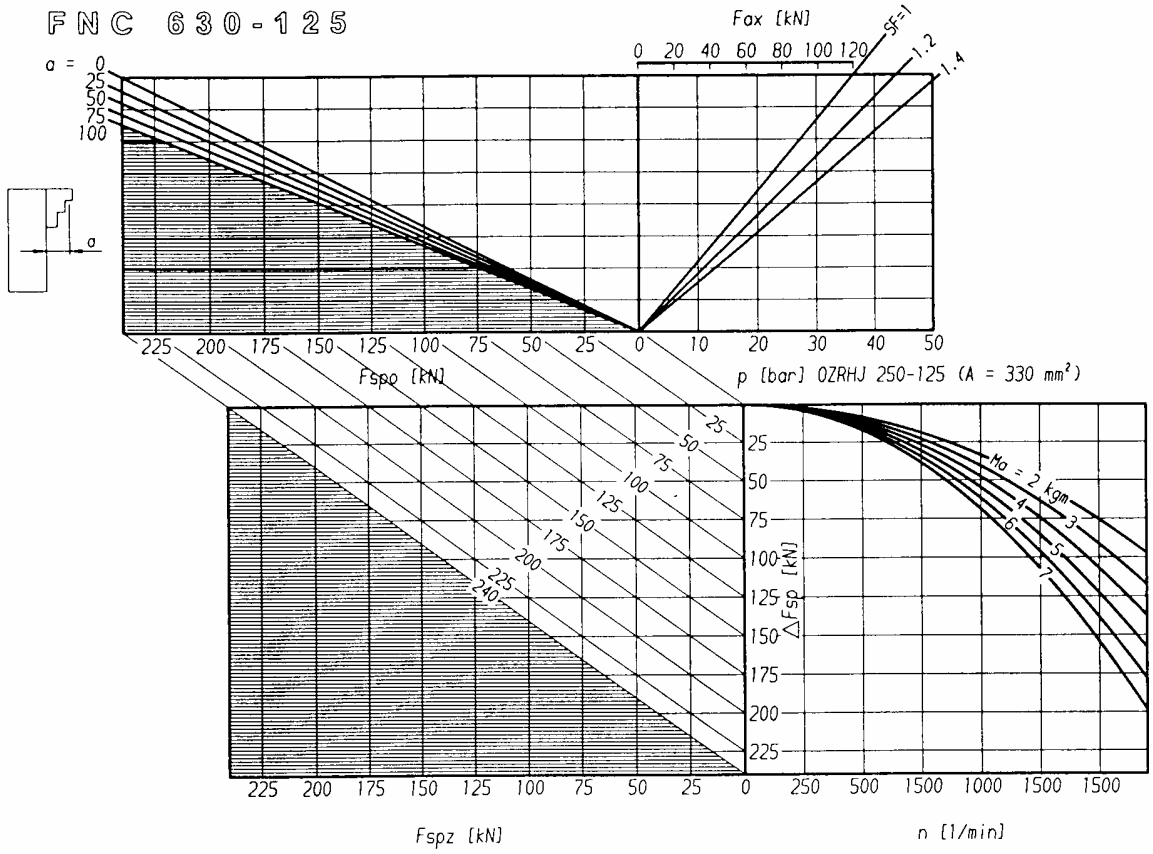
FNC 57


FNC 400-85/92
Fax [kN]
0 20 40 60 80 100
SF=1
1.2
1.4
a = 0
25
50
75
100
a
195 180 160 140 120 100 80 60 40 20 0 10 20 30 40 50
Fspo [kN]
p [bar] OZRHJ 200-91 (A = 225 mm²)
20
40
60
80
100
120
140
160
180
195
Ma = 0.5 kgm
1.0
1.5
2.0
0.75
1.25
1.75
ΔFsp [kN]
20
40
60
80
100
120
140
160
180
195 180 160 140 120 100 80 60 40 20 0 500 1000 1500 2000 2500 3000
Fspz [kN]
n [1/min]

FNC 58


FNC 500-125
Fax [kN]
0 20 40 60 80 100 120
SF=1
1.2
1.4
a = 0
50
100
150
200
a
225 200 175 150 125 100 75 50 25 0 10 20 30 40 50
Fspo [kN]
p [bar] OZRHJ 250-125 (A = 330 mm²)
25 50 75 100 125 150 175 200 225 240
Mo = 1 kgm
2
3
4
5
6
ΔFsp [kN]
225 200 175 150 125 100 75 50 25 0 500 1000 1500 2000
Fspz [kN]
n [1/min]

FNC 59


FNC 630-125
Fax [kN]
0 20 40 60 80 100 120
SF=1
1.2
1.4
a = 0
25
50
75
100
a
225 200 175 150 125 100 75 50 25 0 10 20 30 40 50
Fspo [kN]
p [bar] OZRHJ 250-125 (A = 330 mm²)
25 50 75 100 125 150 175 200 225 240
Mo = 2 kgm
4
3
6
5
7
ΔFsp [kN]
225 200 175 150 125 100 75 50 25 0 250 500 1500 1000 1500 1500
Fspz [kN]
n [1/min]

FNC 60

7.1 Maßnahmen vor Montagebeginn:

7.1.1 Prüfung des Spindelkopfes zur Aufnahme des Futterflansches:

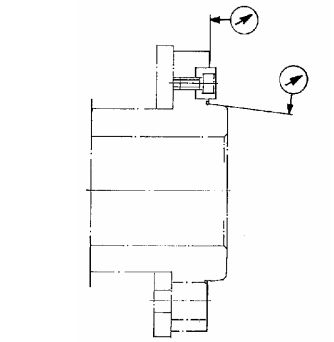
Um eine hohe Rundlaufgenauigkeit des Kraftspannfutters zu erreichen, sind die Aufnahmeflächen am Spindelkopf mit der Meßuhr zu prüfen.

Rundlauf der Aufnahmezentrierung: **max. 0.005 mm.**

Planlauf der Anlagefläche: **max. 0.005 mm.**

Planfläche mit dem Haarlineal auf Ebenheit prüfen.

Oberfläche der Planfläche muß an den Bohrungen entgratet und sauber sein.



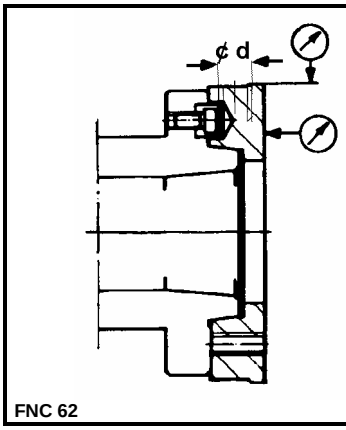
FNC 61

7.1.2 Prüfung des montierten Futterflansches:

Das Kraftspannfutter hat eine zentrische Aufnahme. Zur direkten Aufnahme des Kraftspannfutters auf die Maschinenspindel mit Kurzkegel nach DIN, ISO- und ASA - Norm, wird ein entsprechender Futterflansch (siehe auch Abschnitt 5.6.1) auf dem Spindelkopf der Drehmaschine befestigt.

Bei Selbstfertigung durch den Anwender muß der Futterflansch auf der Maschinenspindel fertig bearbeitet werden und vor Montage des Kraftspannfutters ausgewuchtet sein.

Nach Montage des Futterflansches ist der Rundlauf und der Planlauf, wie unter Abschnitt 7.1.1 angegeben, zu überprüfen!



FNC 62

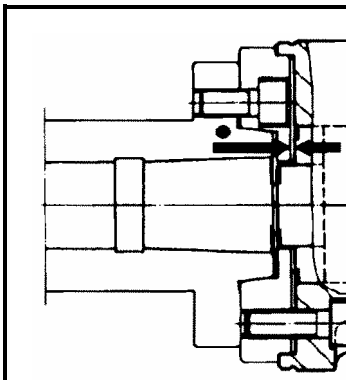
Vorhandenen Schmutz oder Späne von der Maschinenspindel entfernen. Zentrieraufnahme und Anlagefläche des Futterflansches säubern.

Planfläche mit dem Haarlineal auf Ebenheit prüfen.

Gewindebohrungen für die Befestigungsschrauben müssen so angesenkt sein, daß die Gewindegänge nicht herausgezogen werden können.

Die Anschraubfläche zum Kraftspannfutter darf nicht ballig oder hohl sein.

Der Flansch muß auf der ganzen Fläche anliegen!



FNC 63 • **Falsch!**

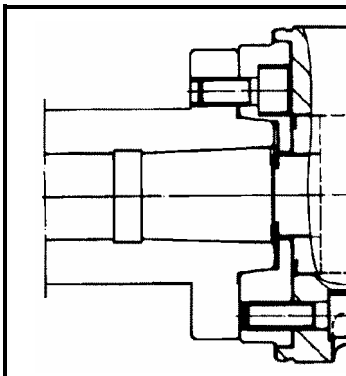
ACHTUNG !

Darauf achten, daß nicht der äußere Rand des Kraftspannfutters zur Anlage kommt.

Den Futterflansch außen ca. 1mm kleiner drehen als den Zentrierdurchmesser zur Aufnahme des Kraftspannfutters.

Am Futterflansch sind Gewinde zum Einschrauben von Wuchtgewichten vorzusehen, die je nach Größe des aufzunehmenden Kraftspannfutters zwischen M8 bis M16 liegen, mit einer Gewindetiefe von max. 2d.

Siehe Bild FNC 62 und 64 ➨



FNC 64 **Richtig!**

7.1.3 Einbau und Abstimmung des Zugrohres:

Die Verbindung zwischen dem Spannzylinder und dem Kraftspannfutter wird durch ein Zugrohr hergestellt. Bei dem Einbau des Zugrohres ist auf folgende Punkte besonders zu achten:

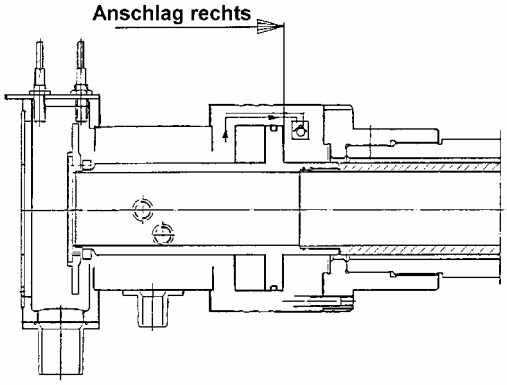
* Zugrohr entsprechend den Belastungen dimensionieren.
* Zugrohr aus einem Werkstoff von mindestens 45kp / mm^2 Zugfestigkeit, z.B. St 35 BK, herstellen.
* Zugrohr zur Vermeidung von Unwucht allseitig überdrehen.
* ***Zugrohr in zwei Ebenen dynamisch wuchten***, wobei die zulässige Restunwucht von ***5 Gramm*** am Außendurchmesser, pro Ebene, nicht überschritten werden sollte.

ACHTUNG !

Das Zugrohr muß fluchten! Beide Gewinde müssen schlagfrei zueinander laufen!

Kein schiefes Gewinde zulassen!

Anschlag des Kolbens nach rechts, immer im Spannzylinder, nicht im Kraftspannfutter! Deshalb den Kolben des Spannzylinders vor Montage des Kraftspannfutters in die vordere rechte Position fahren!

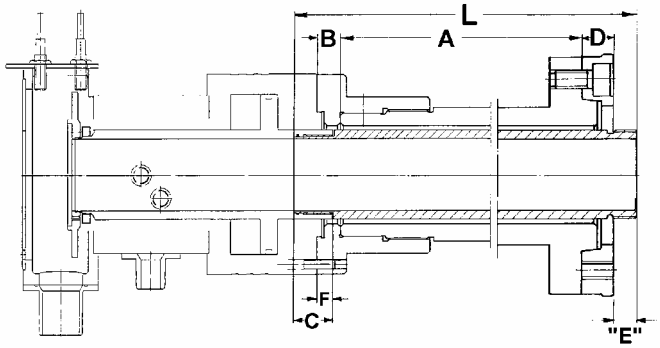


FNC 65d

A : Zugrohr bei Hohlspannung

Zugrohr in das Gewinde des Spannzylinders einschrauben. Länge des Zugrohres so abstimmen, daß in der dargestellten Position das Einstellmaß **„ E "** erreicht wird.

Zugrohr in der Kolbenstange des Spannzylinders durch ***Loctite 242*** sichern!

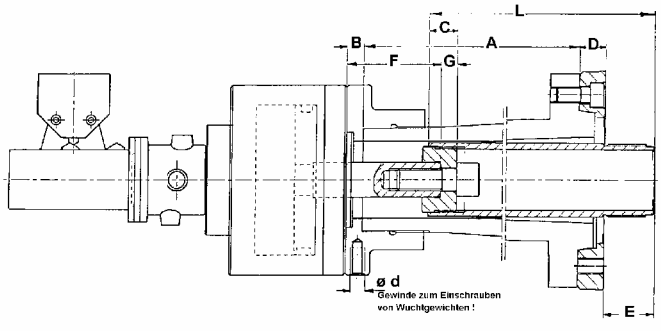


Zugrohrlänge L = A + B + C + D +E - F

FNC 66

B : Zugrohr bei Teilhohlspannung

Adapter mit Zentrierung auf die Kolbenstange setzen und entsprechende Befestigungsschraube in das Gewinde der Kolbenstange fest einschrauben.
Zugrohr auf das Gewinde des Adapters schrauben. Länge des Zugrohres so abstimmen, daß in der dargestellten Position das Einstellmaß ***„E“*** erreicht wird.
Zugrohr auf dem Adapter durch ***Loctite 290*** sichern!



Zugrohrlänge L = A + B + C + D + E - (F + G)

FNC 67d

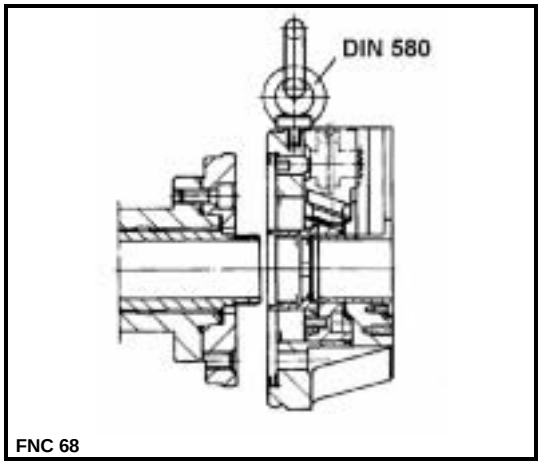
Futtertype FNC ➡	175-42	200-45	250-65	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Einstellmaß „ E " - 0,3 mm	16	16	22	22	22	22	22	22	22	22

7.1.4 Auswuchten der sich drehenden Teile:

Die hohen Drehzahlen setzen eine gute Auswuchtung der sich drehenden Teile voraus. Bei Umlauf der Drehkörper ruft eine Unwucht freie Fliehkräfte hervor, welche Anlaß zu Schwingungen geben und sich ungünstig auf die Erzeugnisqualität auswirken. Da die Fliehkräfte je Masseneinheit mit dem Quadrat der Drehzahl wachsen, werden die Anforderungen an die Auswuchtgenauigkeit um so größer, je höher die Drehzahl der Teile ist.
Aus diesem Grund muß die Spindel der Drehmaschine, der Spannzylinder, der Zylinderflansch, das Kraftspannfutter und auch der Zwischen- oder Futterflansch sowie das Zugrohr gewuchtet sein.
Das Kraftspannfutter wird dynamisch gewuchtet, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Futterkörper erfolgt und die Wuchtgüte Q = 2,5 nach VDI 2060 eingehalten wird.
Von uns gelieferte Futterflansche und Zugrohre sind ebenfalls gewuchtet.
Der Spannzylinder muß in zwei Ebenen gewuchtet sein, wobei ein Ausgleich der Unwucht durch Einschrauben von Wuchtgewichten in den Deckel bzw. Zylinderkörper des Spannzylinders erfolgt und eine Wuchtgüte von Q = 2,5 nach VDI 2060 erreicht werden sollte.

7.2 Montage des Kraftspannfutters:

Vor Montage des Kraftspannfutters eventuell vorhandene Späne in der Maschinenspindel entfernen. Zentrieraufnahme und Anlageflächen des Futterflansches säubern!



FNC 68

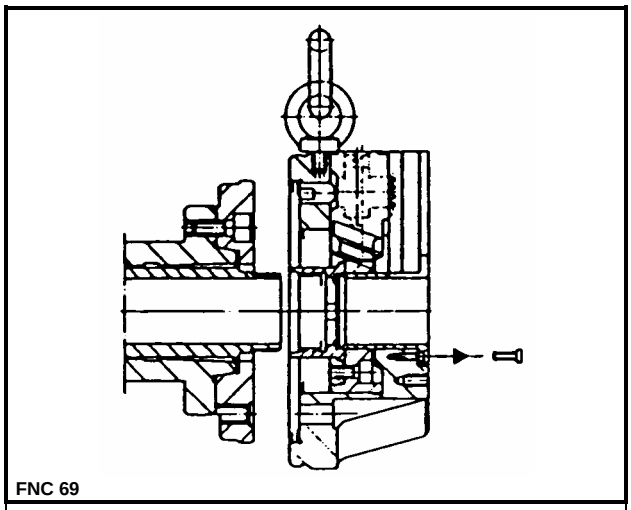
Bei Verwendung einer Ringschraube wird diese in die am Umfang des Futterkörpers befindliche Gewindebohrung eingeschraubt und mittels Haken durch das Hebezeug angeschlagen und auf die entsprechende Höhe des Spindelkopfes gebracht.

ACHTUNG !

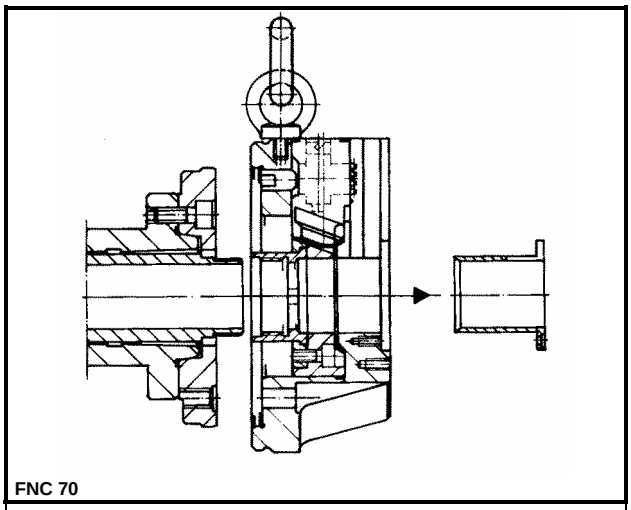
Kraftspannfutter nur in die am Umfang des Futter-körpers befindliche Gewindebohrung mittels Ringschraube anschlagen!

⇐ ***Siehe Bild FNC 68***

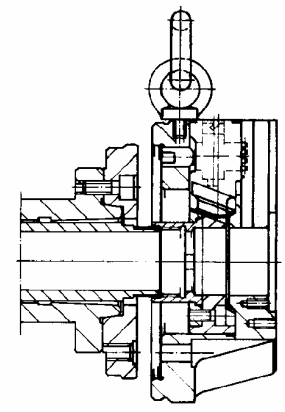
Steht für die Montage ein in allen Richtungen fahrbares Hebezeug zur Verfügung, ist folgendes zu beachten: Die Tragfähigkeit muß dem Gewicht des Kraftspannfutters entsprechen! Gewichte der Kraftspannfutter, siehe Abschnitt 1.4, Seite 4.


FNC 69

Lösen der Befestigungsschrauben der Schutzbuchse.

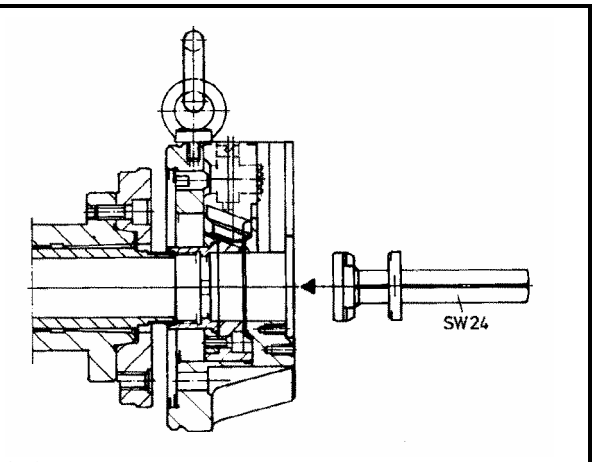

FNC 70

Schutzbuchse herausziehen.



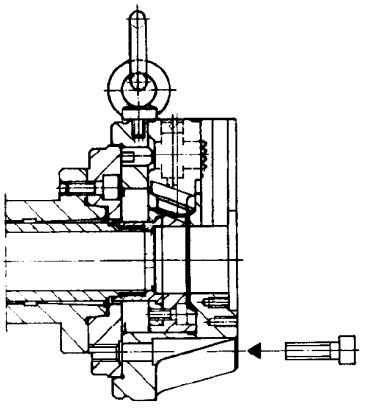
FNC 71

Kraftspannfutter zentriert auf den Futterflansch aufsetzen.



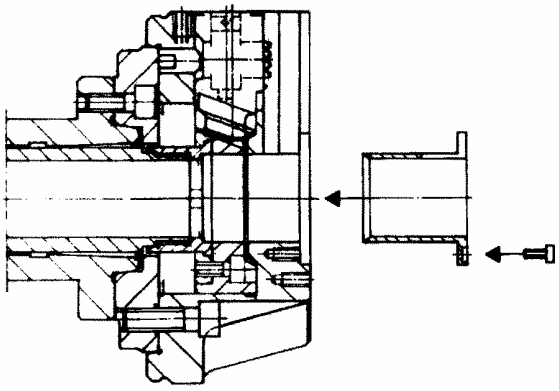
FNC 72

Grewindebuchse des Futterkolbens mit Montageschlüssel auf das Zugrohr aufschrauben, bis Zugrohr plan an der Gewindebuchse anliegt.



FNC 73

Kraftspannfutter mit den Befestigungsschrauben am Futterflansch, mittels Drehmomentschlüssel, festschrauben.



FNC 74

Schutzbuchse einsetzen und befestigen.

Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben beachten, siehe Tabelle!

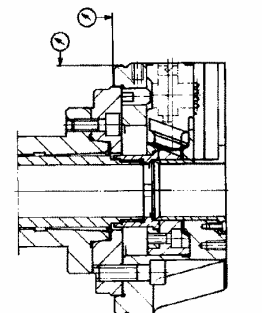
Schrauben nach DIN 912 DIN 267		Qualität 10.9							Ausführung nach	
Gewinde		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Anziehdrehmoment	Nm	4,4	8,7	15	36	72	125	200	400	500
Max. Schraubenbelastung	N	5800	9400	13200	24300	38700	56500	69100	108900	115000

Schrauben nach DIN 912 267		Qualität 8.8		Ausführung nach DIN	
Gewinde		M6	M8	M10	M12
Anziehdrehmoment	Nm	10	25	49	85
Max. Schraubenbelastung	N	9000	16400	26000	37800

Nach erfolgter Montage des Kraftspannfutters ist die Unwucht zu prüfen und eine noch vorhandene Restunwucht durch Einschrauben von entsprechenden Gewindestiften nach DIN 914

- auf der Zylinderseite in das Gewinde d des Zylinderflansches, siehe auch Bild FNC 67, Seite 38 und
- auf der Futterseite in den Futterflansch, siehe auch Bild FNC 62, Seite 37.

zu beseitigen. Die Gewinde am Zylinderkörper bzw. am Futterkörper des Kraftspannfutters dürfen dazu nicht benutzt werden, weil dadurch der genaue dynamische Wuchtzustand des Spannzylinders oder des Kraftspannfutters verloren geht.


FNC 75

Kontrolle des korrekten Anbaues an den Prüfflächen des Kraftspannfutters.

Rundlauf : max. 0,01 mm (Richtwert)

Planlauf : max. 0,01 mm (Richtwert)

Ist das Kraftspannfutter ohne Spannbacken schwergängig, kann der Futterkörper verspannt sein.

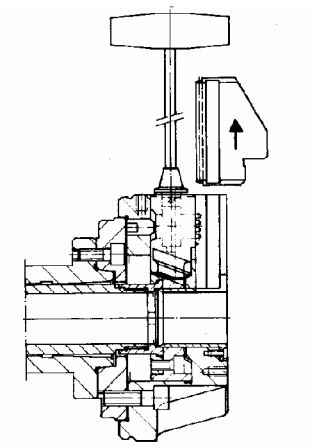
Planfläche der Futteraufnahme auf Ebenheit prüfen, Kurzkegeldurchmesser prüfen!

7.3 Befestigung der Spannbacken:

Zum Einsetzen der Spannbacke wird die Verriegelung der Antriebsbacke, durch Drücken des Exzenters und Linksdrehen mit dem speziellen Futterschlüssel, gelöst, wobei der verzahnte Kupplungsbolzen axial ausrastet.

Einschieben der Spannbacke in die Führung des Futterkörpers, hierbei ist darauf zu achten, daß die Spannbacke einrastet.

Durch Rechtsdrehen des Futterschlüssels wird die Spannbacke verriegelt und der Futterschlüssel freigegeben.


FNC 76

Das Entriegeln bzw. Verriegeln der Spannbacken kann nur bei geöffnetem Kraftspannfutter
Â Futterkolben in vorderster Stellung
Â Anschlag des Zylinderkolbens rechts im Spannzylinder
vorgenommen werden.

ACHTUNG ! ***Spannbacken nur mit diesem speziellen Futterschlüssel ent- und verriegeln, keine anderen Hilfsmittel verwenden. Unfallgefahr!***

7.4 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme:

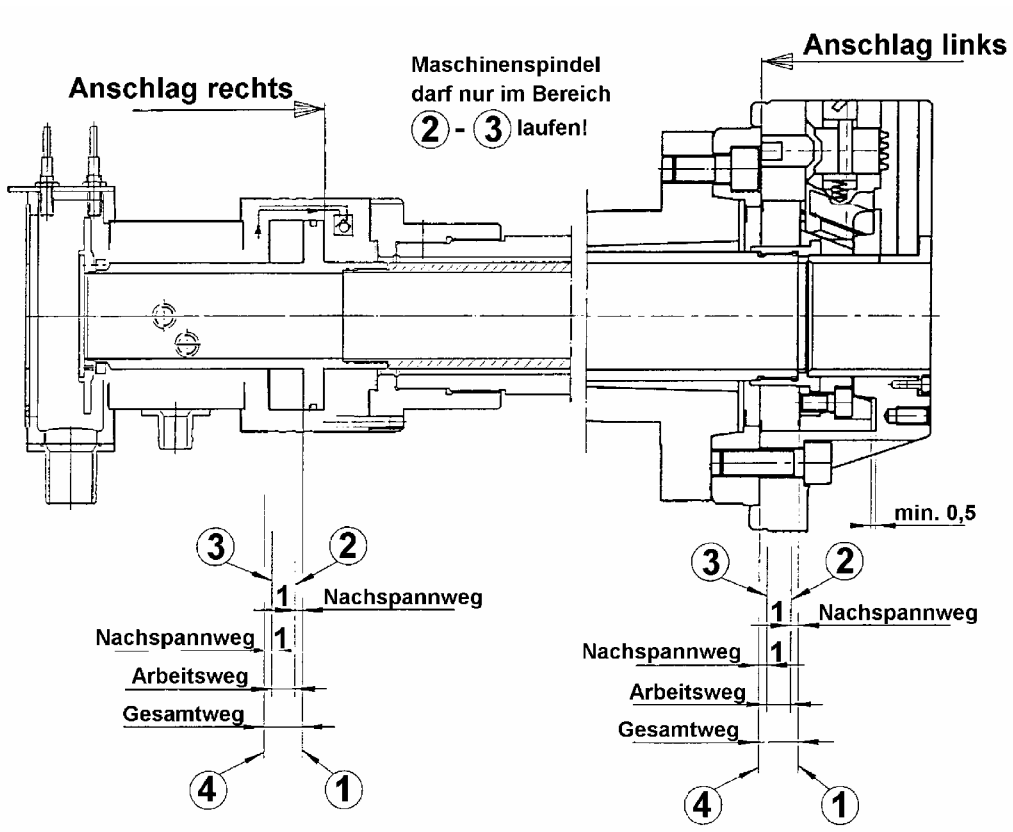
Nach erfolgter Montage des Kraftspannfutters ist vor der Inbetriebnahme folgendes zu beachten, um den Nachweis einer einwandfreien Funktion zu erhalten:

* Maschine von Fremdkörpern (z.B. Montagewerkzeug) freimachen.
* Kraftspannfutter an den Schmiernippeln (AM 8 x 1, DIN 71412) auf der Stirnseite abschmieren, 5 Hübe mit der Fettpresse reichen aus.
* Evtl. Fettkragen an den Backenführungen sorgfältig entfernen.
* Leerhub des Kraftspannfutters durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes.
* Alle sichtbaren Schraubenverbindungen auf festen Sitz kontrollieren.
* Hub des Kraftspannfutters überprüfen.

7.5 Sicherheits - Hinweise:

Nach den Prüfungsgrundsätzen der Berufsgenossenschaft wird ***neben der Drucküberwachung für den Spannzylinder auch eine Spannwegüberwachung vorgeschrieben***, die sicherstellt, daß bei geöffnetem Kraftspannfutter und bei Hubende der Antrieb der Arbeitsspindel und des Vorschubes nicht eingeschaltet werden kann bzw. zwangsläufig stillgesetzt wird.

* ***Für die Spannwegüberwachung sind Sicherheitsgrenztaster nach VDE 0113/12 mit mechanisch zwangsbetätigtem Öffner einzusetzen. Werden an Stelle dieser Sicherheitsgrenztaster andere Steuergeräte, z.B. berührungslose Grenztaster verwendet, so muß die gleiche Sicherheit erreicht werden.***



FNC 77

* ***Schaltnocken für die Betätigung der Sicherheitsgrenztaster am Spannzylinder so auf den zulässigen Arbeitsbereich einstellen, daß in beiden Richtungen 1 m m H u b w e g r e s e r v e vorhanden ist! Kolbenhub des Kraftspannfutters siehe Abschnitt 1.4, Seite 4.***

* ***Elektrische Spannwegkontrolle am Spannzylinder auf einwandfreie Funktion prüfen! Die Grenztaster müssen vor Erreichen der beiden E n d s t e l l u n g e n zuverlässig umschalten!***

Wenn das Kraftspannfutter ganz auf oder ganz zu ist, darf die Maschinenspindel nicht anlaufen, da in den Endlagen die Drehmaschine durch die Sicherheitsgrenztaster stillgesetzt wird!

* ***Test der gesamten Steuereinrichtung. Dazugehörige Instrumente (z.B. Drucküberwachungsventil mit integrierter Drucküberwachung) auf Funktion überprüfen!***

* ***Schutzeinrichtungen und ihre Verriegelungen auf sicheren Zustand überprüfen! Schutzeinrichtungen haben den Zweck, daß bei Ausfall von Energie die Maschinenspindel stillgesetzt wird!***

8.1 Hinweise:

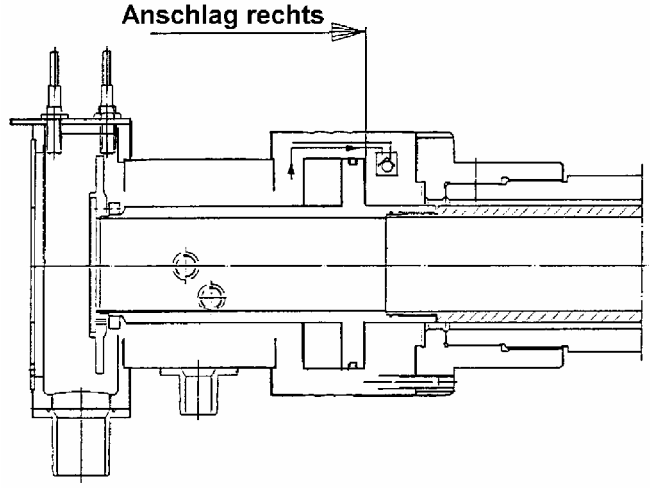
Starken Einfluß auf das optimale Arbeiten mit dem Kraftspannfutter hat die erste Inbetriebnahme, wobei gleichzeitig auch kontrolliert wird, ob Fehler bei der Montage des Kraftspannfutters aufgetreten sind.

* Spannbacken zentrisch montieren und mit den Antriebsbacken durch den speziellen Futterschlüssel verriegeln!
* Beim Einbau der Spannbacken auf die Kennzeichnung 1, 2, 3 am Futterkörper (Führungen) und an den Antriebsbacken achten !

ACHTUNG ! ***Spannbacke 1 in die zugehörige Führung 1 usw. des Kraftspannfutters einsetzen !***

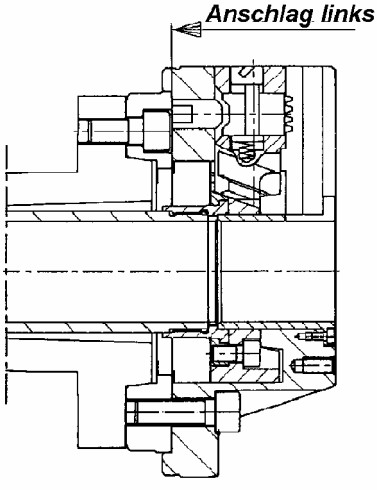
Kraftspannfutter nicht überlasten ! Druck am Spannzylinder so einstellen, daß die zulässige Betätigungskraft nach Abschnitt 1.4, Seite 4 nicht überschritten wird !

* Bei 1/10 der zulässigen Betätigungskraft muß das Kraftspannfutter öffnen und schließen!
* Schwergängigkeit des Kraftspannfutters kann durch verspannte Antriebsbacken verursacht werden.
  - Spannbacken herausnehmen
  - Verzahnung der Kupplungsbolzen kontrollieren.
* Ist das Kraftspannfutter ohne Spannbacken schwergängig, so kann der Futterkörper verspannt sein. Planfläche des Futteraufnahmeflansches auf Ebenheit überprüfen !
* Backenhub und Kolbenhub überprüfen ! Backen- und Kolbenhub siehe Abschnitt 1.4 Seite 4.
* Spannkraft Fspo mit einem statischen Spannkraftmeßgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, messen und mit dem Tabellenwert in Abschnitt 1.4 Seite 4 vergleichen !



FNC 78d

Anschlag des Kolbens nach *r e c h t s* - immer im Spannzylinder, nicht im Kraftspannfutter.



FNC 79d

Anschlag des Futterkolbens nach *l i n k s* - immer im Futterkörper oder am Futterflansch.

8.2 Inbetriebnahme, Betrieb:

Werkstück in das Kraftspannfutter einlegen und spannen. Maschine starten, dabei Freigabe zum Einschalten der Maschinenspindel abwarten, entsprechend dem Maschinenprogramm.

Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der Spanndruck im Spannzylinder aufgebaut ist und die Spannung des Werkstückes im zulässigen Arbeitsbereich erfolgte!

Die Bearbeitung von Werkstücken bei hohen Drehzahlen darf nur unter einer ausreichend dimensionierten Sicherheitsschutztüre erfolgen!
Sicherheitsschutztüre schließen, Schutzvorrichtungen anbringen!

**** Bei laufender Maschinenspindel muß die Sicherheitsschutztüre verriegelt sein und sollte erst nach Stillstand der Maschinespindel geöffnet werden!***

Für den Betrieb des Kraftspannfutters gelten in jedem Fall die örtlichen Sicherheitsbestimmungen! Wir verweisen hier auf die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der jeweiligen Berufsgenossenschaft.

**** Auf abnormale Laufgeräusche achten !***

**** Materialproben überprüfen !***

Die Genauigkeit des Kraftspannfutters zeigt sich beim wiederholten Spannen eines Werkstückes und an seiner Laufgenauigkeit, wenn das Werkstück in mehreren aufeinanderfolgenden Aufspannungen bearbeitet wurde. Weicht die Mitte des Spannquerschnittes über die vorgegebene Toleranz hinaus von der Drehmitte ab, führt dies zu fehlerhaften Werkstücken und damit zum Ausschuß !

8.3 Unerlaubte Betriebsweisen:

**** Bei Systemunwucht am Spannzylinder bzw. am Kraftspannfutter ist diese s o f o r t zu beseitigen!***

8.4 Sicherheits - Hinweise:

Bei Rotation des Kraftspannfutters muß die Betriebsspannkraft mit einem dynamischen Spannkraftmeßgerät, z.B. FORSAVE D, ermittelt werden. Siehe auch Abschnitt 6.3.

Dynamischen Spannkraftverlust bei jedem Rüstvorgang ermitteln und gewährleisten, daß die Spannkraft für die Zerspanungsaufgabe ausreicht. Siehe auch Abschnitt 6.2.

Bei Erkennen des Abfalls der Spannenergie muß der Zerspanungsvorgang s o f o r t abgebrochen und die Maschinenspindel stillgesetzt werden!

Um den Spanndruck über größere Serien zu erhalten, ist zwischendurch immer eine Leerspannung (Spannung ohne Werkstück) erforderlich. Nur wenn die Schmierung erhalten bleibt, ist ein gleichmäßiger Spanndruck am Kraftspannfutter gewährleistet, da sich das Schmierfett auf die beanspruchten Teile verteilt!

Lösen des Werkstückes erst bei S t i l l s t a n d der Maschinenspindel!

Werkstück n i c h t über Nacht im Kraftspannfutter belassen, da sich das Werkstück aus dem Kraftspannfutter löst!

8.5 Verhalten bei Störungen:

Unabhängig von nachfolgenden Hinweisen gelten für den Betrieb des Kraftspannfutters in jedem Fall die ö r t l i c h e n Sicherheitsbestimmungen !

Wir empfehlen einen abschließbaren Vorortschalter, der bei Reparaturen oder Störungen ein unbeabsichtigtes Einschalten der Maschinenspindel verhindert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Anzeichen, Ursachen und die zu treffenden Maßnahmen bei eventuellen Störungen am Kraftspannfutter aufgeführt. Für eine Vollständigkeit diesbezüglich, kann wegen bestimmter Faktoren (Kenntnisstand des Bedienpersonals usw.), nicht garantiert werden.

Anzeichen	Ursache	Maßnahmen
Die Maschine hat starke Vibrationen	Unwucht des Futterflansches bzw. des Zylinderflansches und eventuell des Futters bzw. Spannzylinders durch falsche Montage	Rundlauf an den Prüfflächen des Kraftspannfutters überprüfen. Systemunwucht am Kraftspannfutter bzw. Spannzylinder sofort beseitigen. Futterflansch bzw. Zylinderflansch eventuell nachwuchten Spindellager nachstellen

Anzeichen	Ursache	Maßnahmen
Spannkraft ist zu niedrig	Verschmutzung Schmierung unzureichend	Kraftspannfutter säubern Schmierung prüfen, falls dies nicht ausreicht, Kraftspannfutter zerlegen, reinigen und abschmieren
Backenhub wird nicht erreicht	Falsche Zugrohrlänge Gewindering lose	Einstellmaß „ E ” überprüfen
Keine Spannkraft	Verspannung der Spannbacken durch Höhenversatz des Kreuzversatzes	Anlageflächen überprüfen Eventuell Fremdfabrikat
Spannbacke läßt sich nicht einrasten	Verzahnung des Kupplungsbolzens und die Spannbacke verschmutzt	Reinigen Eventuell Teilungsunterschied bei selbstgefertigten Spannbacken
Rundlauffehler bei ausgeschliffenen Spannbacken zu groß	Spannbacken vertauscht eventuell auch die Antriebsbacken	Überprüfen und eventuell wechseln

8.6 Wiederingangsetzen nach einem Störfall:

Siehe Abschnitt 8.1 und 8.2.

8.7 Maßnahmen bei längerem Stillstand:

* ***Kolben des Spannzylinders nach r e c h t s ausfahren!***
* ***Werkstück dem Kraftspannfutter entnehmen !***
* ***Kraftspannfutter säubern und einfetten !***

Das Kraftspannfutter nicht mit Preßluft ausblasen, da Späne und Kühlmittel in die Augen eindringen können !
Verletzungsgefahr !

* ***Eventuell blanke Teile mit Konservierungsmittel konservieren. Sicherheitshinweise des Herstellers des Konservierungsmittels beachten !***

8.8 Maßnahmen nach längerem Stillstand:

* ***Teile von Konservierungsmittel säubern.***
* ***Kraftspannfutter abschmieren. Evtl. ausgetretenes Fett entfernen!***
* ***L e e r h u b durchführen, zur Verteilung des Schmierfettes!***
* ***Spannkraft Fspo im Stillstand der Maschinenspindel mit einem Spannkraftmeßgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, überprüfen!***
* ***Werkstück einlegen.***

Ansonsten vorgehen, wie unter Abschnitt 7.3 und Abschnitt 8.2 beschrieben !

9.1 Wartung:

9.1.1 Hinweise:

Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten Abschnitt 2 ***" Sicherheits - Hinweise "*** beachten!

Betriebsstörungen, die durch unzureichende oder unsachgemäße Instandhaltung, Instandsetzung oder Wartung hervorgerufen werden, können hohe Kosten und Stillstandszeiten verursachen.

Eine sorgfältige Schmierung ist für einen störungsfreien Betrieb erforderlich.

Betriebssicherheit und Lebensdauer des Kraftspannfutters hängen, neben anderen Faktoren, auch von der ordnungsgemäßen Wartung ab.

Aufgrund der unterschiedlichen Betriebsverhältnisse kann im voraus nicht festgelegt werden, wie oft eine Wartung, Verschleißkontrolle oder Instandsetzung erforderlich ist und muß nach dem Grad der Belastung und Verschmutzung entsprechend festgelegt werden.

Betriebsstunden / Periode	Kontrollstelle / Wartungshinweise
Nach 24 Stunden; bei Erstinbetriebnahme oder Instandsetzung	Schmierung des Kraftspannfutters Prüfung der Schraubenverbindungen auf festen Sitz
Wöchentlich	Schmierung der Antriebsbacken, Futterkolben und der Verzahnung der Kupplungsbolzen
Wöchentlich	Prüfung von Fspo mit einem Spannkraftmeßgerät, z.B. SKM 1200 / 1500
Monatlich	Prüfung der Keilhaken des Futterkolbens und der Antriebsbacken auf Verschleiß

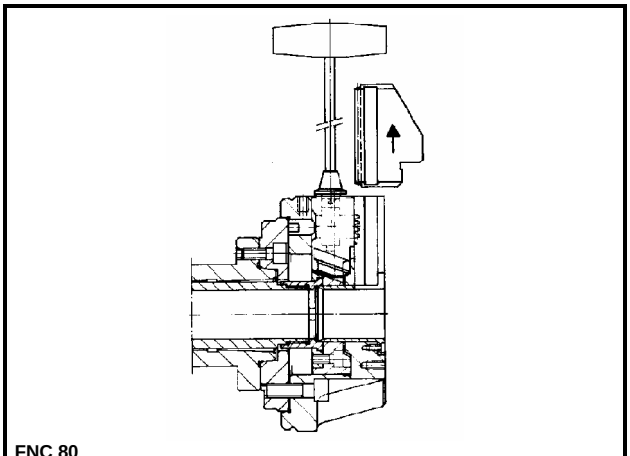
9.1.2 Wartung:

Bevor Wartungs-, Kontroll- oder sonstige Arbeiten an der Maschine begonnen werden, immer zuerst die Maschinenspindel stillsetzen und die Drehmaschine gegen Wiedereinschalten (durch abschließbaren Vorortschalter) sichern!
Kolben des Spannzylinders nach r e c h t s ausfahren!

Unter Druck stehende Hydraulikleitungen, für den Spannzylinder, d r u c k l o s machen!
W a r n s c h i l d aufstellen !

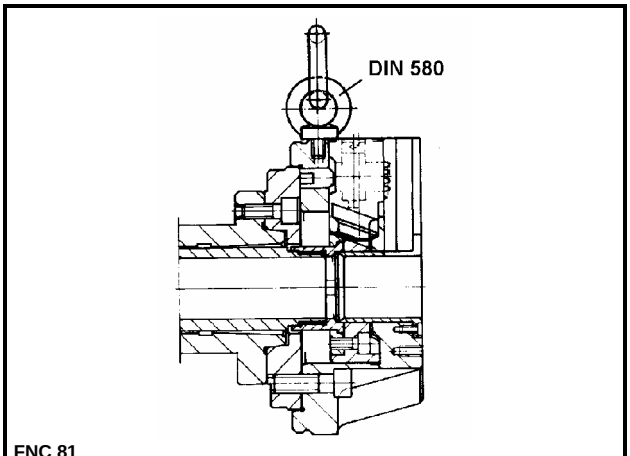
ACHTUNG ! ***Wartungszustand ist mit einem statischen Spannkraftmeßgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, zu überprüfen!***

Wenn die nach Abschnitt 1.4 und 6.2.1 errechnete Betriebsspannkraft Fsp im Stillstand auch nach guter Schmierung nicht mehr erreicht wird, muß das Kraftspannfutter von der Maschinenspindel demontiert und in die Einzelteile zerlegt, gereinigt und neu eingefettet werden !



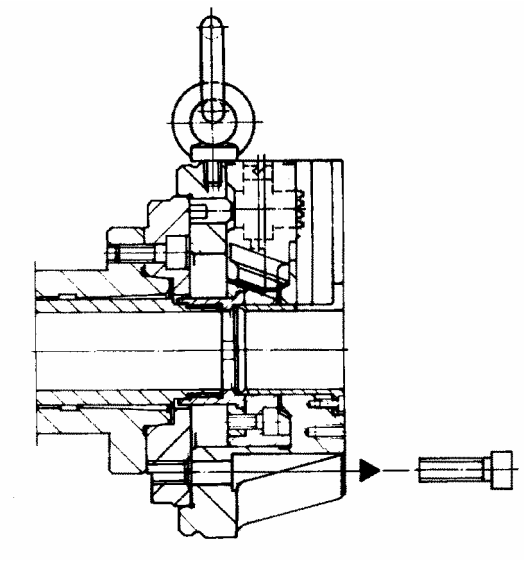
FNC 80

Spannbacken durch Entriegeln von den Antriebsbacken entfernen.

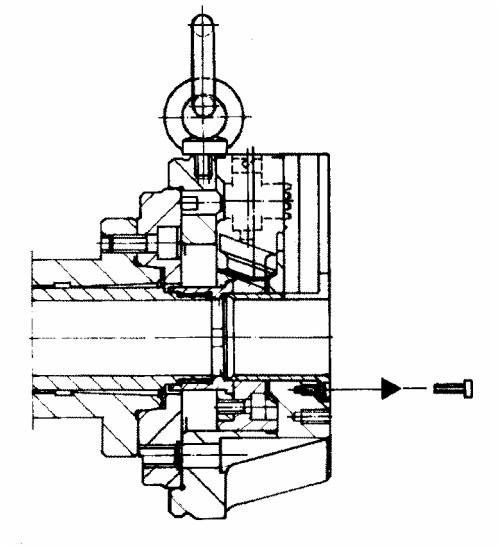


FNC 81

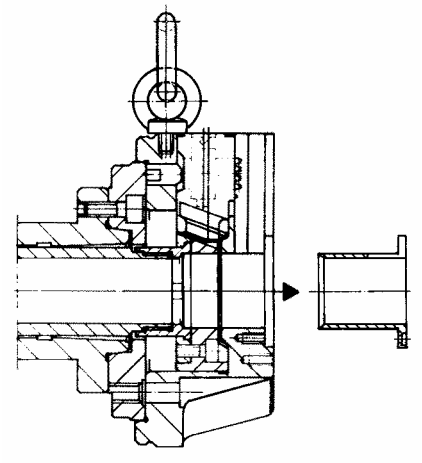
Ringschraube in die Gewindebohrung am Futterkörper einschrauben und mittels Haken durch das Hebezeug anschlagen.



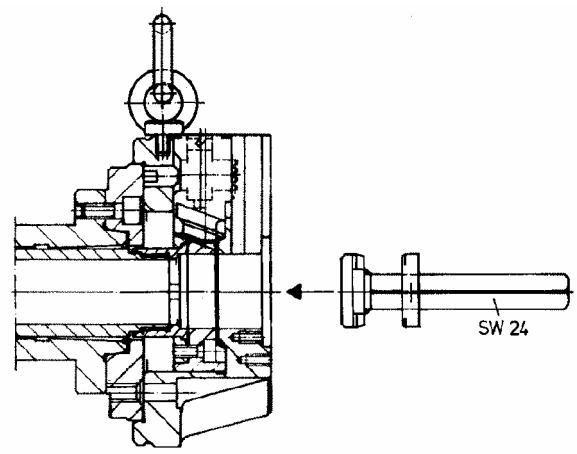
FNC 82
Futterbefestigungsschrauben (22) lösen.



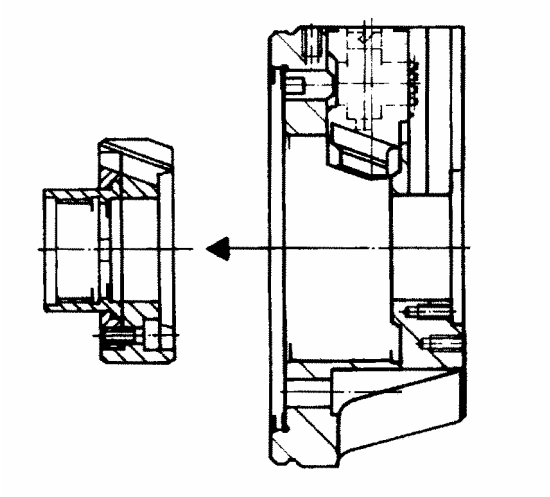
FNC 83
Befestigungsschrauben (24) der Schutzbuchse lösen.



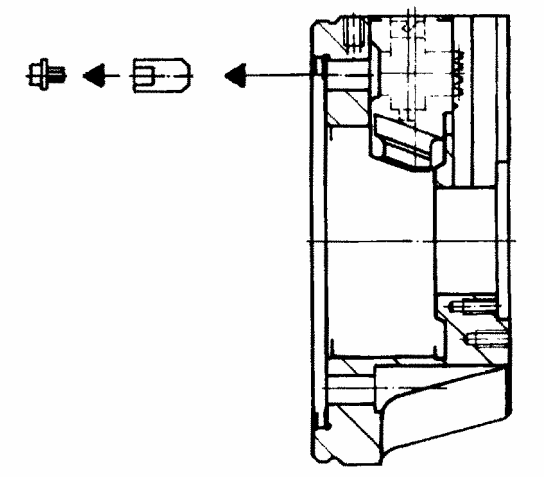
FNC 84
Schutzbuchse (5) herausziehen.



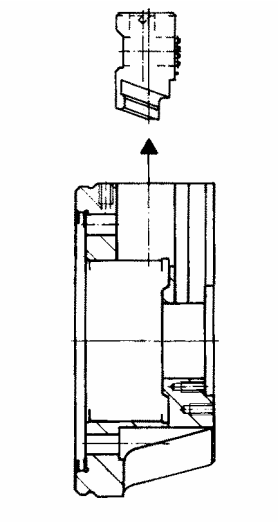
FNC 85
Gewindebuchse (6) des Kraftspannfutters mit Hilfe des Montageschlüssels vom Zugrohr abschrauben und das Kraftspannfutter vom Zentrierbund des Futterflansches abziehen.



FNC 86
Futterkolben komplett herausziehen.

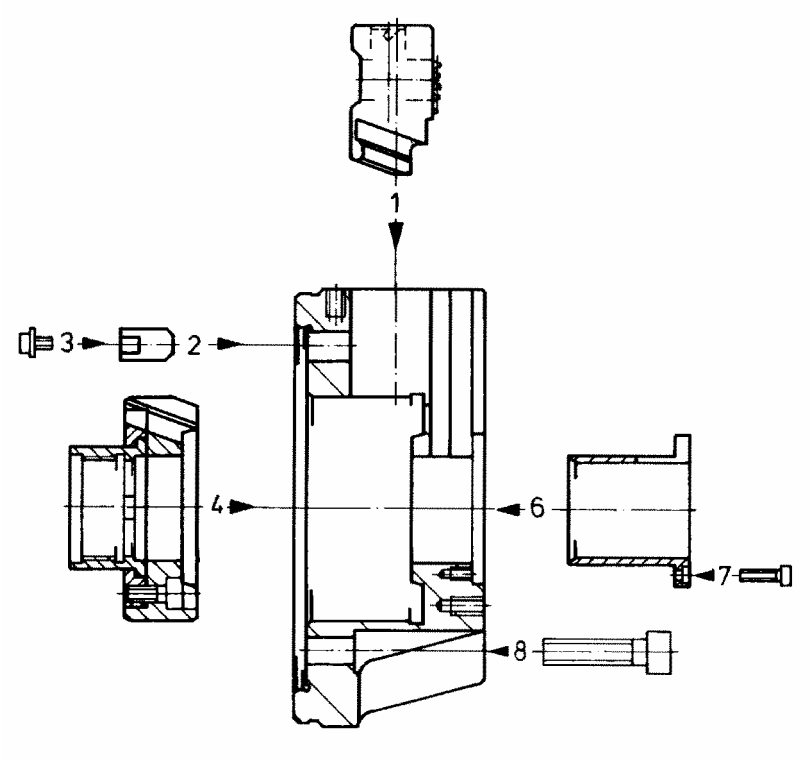


FNC 87
Lösen der Schrauben (25) und Entfernen der Sicherungsstifte (11).



FNC 88
Antriebsbacken (3) aus dem Futterkörper (1) herausnehmen.

Alle Teile auf Beschädigungen überprüfen, auswaschen und reinigen. Defekte Teile ersetzen. Mit Schmierfett, z.B. PF PF 6, Futterkolben, Antriebsbacken, Futterkörper (an den Führungen des Futterkolbens und der Antriebsbacken) und die Verzahnung dre Kupplungsbolzen einfetten!



FNC 89

Einzelteile in angegebener Reihenfolge in den Futterkörper einbauen.

ACHTUNG ! ***Bei Einbau der Antriebsbacken Kennziffer beachten! Antriebsbacke 1 in die Führung 1 des Futterkörpers usw.!***

ACHTUNG ! ***Futterkolben mit Keilhakenführung 1 in die Antriebsbacke 1 usw.!***

Montage des Kraftspannfutters auf die Maschinenspindel, wie unter Abschnitt 7.1 und 7.2 beschrieben!

Befestigungsschrauben mit den in Abschnitt 1.7, Seite 5 angegebenen Drehmomenten anziehen!

Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 7.1 und Abschnitt 8.2 beschrieben!

9.1.3 Sicherheits - Hinweise:

* ***Bei den heute auf Drehmaschinen üblichen hohen Drehzahlen ist das Kraftspannfutter hohen Belastungen ausgesetzt. Bei gelegentlich auftretenden Kollisionen zwischen Werkzeug und Kraftspannfutter, z.B. bei Störungen im Programmablauf, kann das Kraftspannfutter beschädigt werden.***
* ***Nach einer Kollision, Drehmaschine sofort stillsetzen und Kraftspannfutter auf Schäden kontrollieren.***
* ***Nicht mit dem Kraftspannfutter weiterarbeiten, sondern sofort von der Maschinenspindel abnehmen!***
* ***Um jede Gefährdung auszuschließen, sind die betroffenen Teile des Kraftspannfutters in einem solchen Fall mit einem geeigneten, zerstörungsfreien Prüfverfahren auf Rißfreiheit zu untersuchen und bei Beschädigung auszutauschen !***
  Geeignete Prüfverfahren sind :
  - ***das Farbeindringverfahren***
  - ***das Fluxen***

Müssen Befestigungsschrauben der Spannbacken ausgetauscht werden, so ist die gleiche Abmessung und Qualität zu verwenden ! Abmessungen und Qualität siehe Tabelle.

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9	Ausführung nach DIN 267	
Gewinde	M 8 x 1	M 12 x 1,5	M 16 x 1,5
Anziehdrehmoment Nm	28	90	115
Max. Schraubenbelastung N	26600	60000	116000

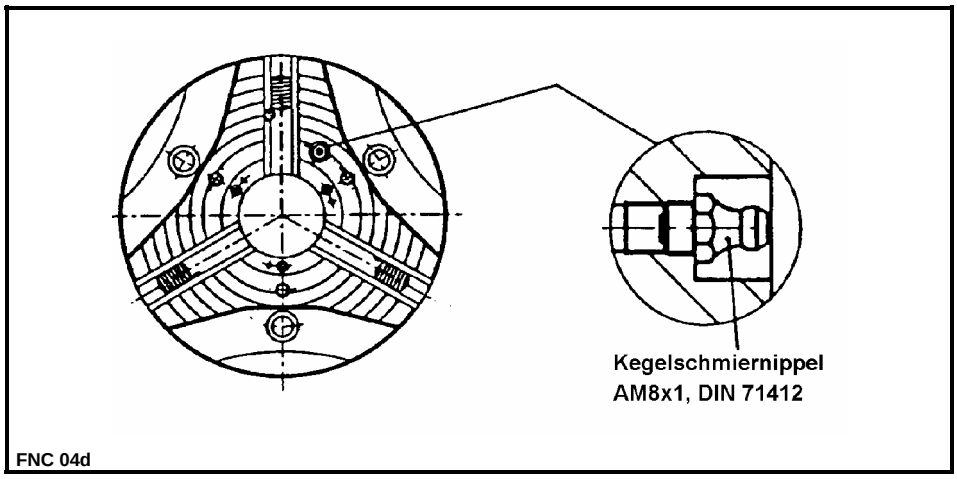
Die Backenbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen !

9.2 Schmierung:

Fremdstoffe dringen in fast jedes Kraftspannfutter ein. Zunder, Gußstaub vergrößern die Reibung in den beweglichen Teilen, Späne hindern die Bewegung, Kühlflüssigkeit wäscht das Schmiermittel aus. Die Abdichtung (Schutzbuchse) kann dies nur verzögern, deshalb ist das Kraftspannfutter regelmäßig zu reinigen und abzuschmieren, da hierdurch eine gleichmäßige Spannkraft, Genauigkeit und hohe Lebensdauer erreicht werden.

ACHTUNG ! ***Eine sorgfältige Schmierung ist für eine störungsfreien Betrieb unerläßlich.***

Die Schmierung und alle für die Schmierung erforderlichen Arbeiten sind bei Stillstand der Maschinenspindel durchzuführen !



ACHTUNG ! ***Verschmutzte oder schlecht geschmierte Kraftspannfutter haben einen erheblichen Spannkraftverlust !***

Das Kraftspannfutter muß nachgeschmiert werden, wenn die Spannkraft Fspo im Stillstand den Tabellenwert nach Abschnitt 1.4 nicht mehr erreicht !

ACHTUNG ! ***Spannkraft im Stillstand regelmäßig mit einem statischen Spannkraft-meßgerät, z.B. SKM 1200 / 1500, kontrollieren !***

* Kraftspannfutter abschmieren. 5 Hübe mit der Fettpresse reichen aus. Fettpresse siehe auch Druckschrift 990.01.5D.
* Als Schmiermittel empfehlen wir :
  PF 5 für alle sonstigen Teile des Kraftspannfutters
  PF 6 für die Keilhaken der Antriebsbacken und des Futterkolbens und für die Kolbenführung.
* Schmierstoffe nur in sauberen, geschlossenen Behältnissen trocken und kühl aufbewahren !

9.3 Instandsetzung:

9.3.1 Hinweise:

Bei erstmaligen Reparaturen empfehlen wir, Personal des Herstellers in Anspruch zu nehmen. Ihr Wartungspersonal erhält hierdurch Gelegenheit zur intensiven Einarbeitung. Wenn Sie Reparaturen selbst vornehmen, bestellen Sie die Ersatzteile nach der Ersatzteilliste in Abschnitt 10.2, Seite 50 / 51.

Vor Beginn jeder Instandsetzung am Kraftspannfutter, ist die Drehmaschine stillzusetzen und vor unbeabsichtigtem Einschalten zu sichern.

Spannbacken von den Antriebsbacken abnehmen!

Zylinderkolben nach r e c h t s fahren!

Unter Druck stehende Hydraulikleitungen für den Spannzylinder d r u c k l o s machen !

W a r n s c h i l d aufstellen !

Es sind nur Instandsetzungsarbeiten beschrieben, die im Rahmen der Wartung vorkommen oder zum Auswechseln von Verschleißteilen benötigt werden.

Wird aus bestimmten Gründen der Austausch von Teilen von Ihnen selbst vorgenommen, sollten Ersatz- und Verschleißteile des Herstellers lagermäßig bei Ihnen vorhanden sein.

Sind beim Ausbau von Teilen Schrauben unbrauchbar geworden, sind diese in gleicher Qualität und Ausführung zu ersetzen! Siehe Tabelle unter Abschnitt 1.7 Seite 5 bzw. nachfolgende Tabellen.

a) Anziehdrehmomente der Futterbefestigungsschrauben :

Schrauben nach DIN 912 DIN 267		Qualität 10.9							Ausführung nach	
Gewinde		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Anziehdrehmoment	Nm	4,4	8,7	15	36	72	125	200	400	500
Max. Schraubenbelastung	N	5800	9400	13200	24300	38700	56500	69100	108900	115000

Schrauben nach DIN 912 267		Qualität 8.8		Ausführung nach DIN	
Gewinde		M6	M8	M10	M12
Anziehdrehmoment	Nm	10	25	49	85
Max. Schraubenbelastung	N	9000	16400	26000	37800

Die Futterbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen!

b) Anziehdrehmomente der Backenbefestigungsschrauben :

Schrauben nach DIN 912	Qualität 10.9	Ausführung nach DIN 267	
Gewinde	M 8 x 1	M 12 x 1,5	M 16 x 1,5
Anziehdrehmoment Nm	28	90	115
Max. Schraubenbelastung N	26600	60000	116000

Die Backenbefestigungsschrauben sind mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anzuziehen !

9.3.2 Auswechseln der Teile:

Wie unter Abschnitt 7.2 und Abschnitt 9.1.2 beschrieben !

Montage, wie unter Abschnitt 7.2 beschrieben !

Inbetriebnahme, wie unter Abschnitt 7.3 und Abschnitt 8.2 beschrieben !

Sicherheits - Hinweise beachten!

10.1 Ersatzteile:

Eine Bevorratung der wichtigsten Ersatz- und Verschleißteile am Aufstellungsort ist eine wichtige Voraussetzung für die ständige Funktion und Einsatzbereitschaft des Kraftspannfutters. Zur Bestellung von Ersatzteilen bedienen Sie sich bitte der Ersatzteilliste.

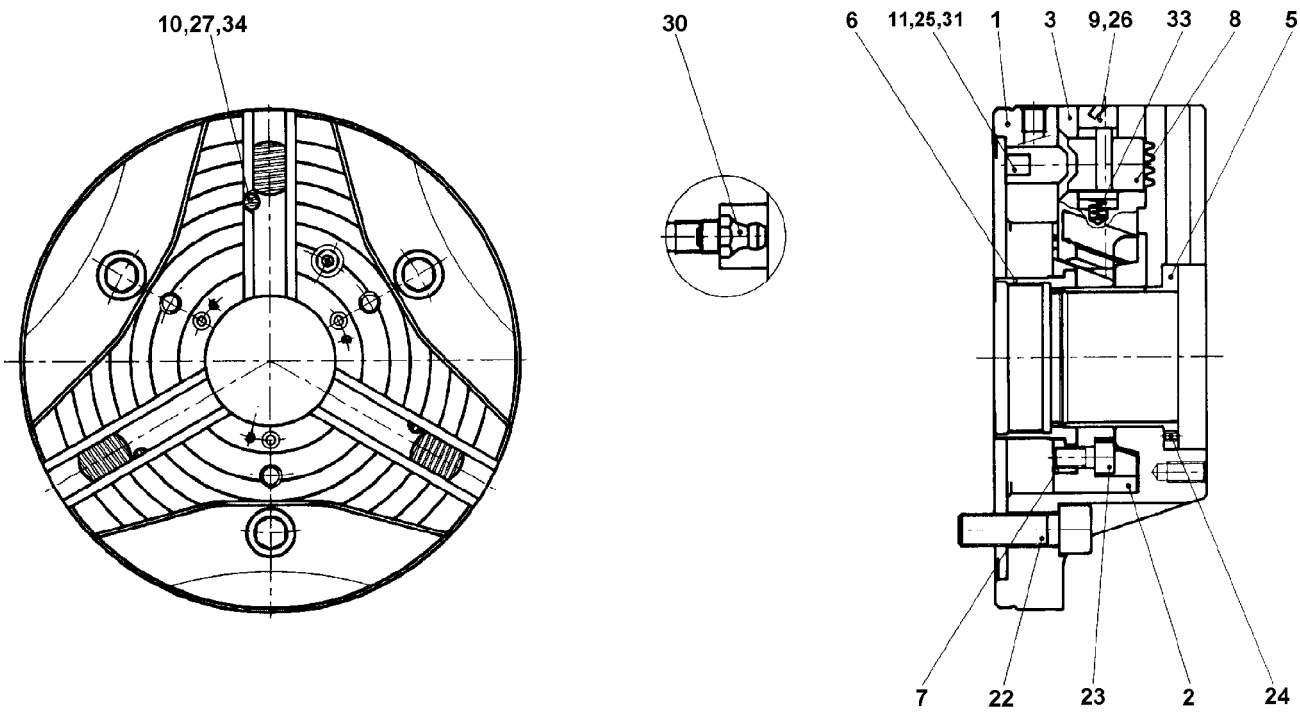
Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur ORIGINAL - FORKARDT - Ersatzteile!

Die Verwendung von Fremdteilen an unseren Produkten entbindet uns insoweit von unseren Verpflichtungen gegenüber der Produkthaftung, als etwaige Schäden direkt oder indirekt auf den Einsatz dieser Fremdteile zurückzuführen sind!

Nur für die von uns gelieferten ORIGINAL - Ersatzteile übernehmen wir eine Garantie !

Bitte beachten Sie, daß für Eigen- und Fremdteile oft besondere Fertigungs- und Lieferspezifikationen bestehen und wir Ihnen stets Ersatzteile nach dem neuesten technischen Stand anbieten.

10.2 Ersatzteilliste Kraftspannfutter Type FNC:



FNC 90

Anzahl	Benennung	Teil	Kraftspannfutter FNC									
		Nr.	175-42	200-54	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
1	Futterkörper	1	159570/1	159571/1	159424/1	159427/1	159573/1	159572/1	159574/1	159574/1	159577/1	159578/1
1	Futterkolben	2	159570/2	159571/2	159424/2	159427/2	159424/2	159572/2	159574/2	159575/2	159577/2	159577/2
3	Antriebsbacke	3	159570/3	159571/3	159424/3	159424/3	159573/3	159572/3	159574/3	159574/3	159577/3	159578/3
1	Schutzbuchse	5	159570/5	159571/5	159424/5	159427/5	159424/5	159572/5	159574/5	159575/5	159577/5	159577/5
1	Gewindebuchse	6	159570/6	159571/6	159424/6	159427/6	159424/6	159572/6	159574/6	159575/6	159577/6	159577/6
1	Ring	7	159570/7	159571/7	159424/7	159427/7	159424/7	159572/7	159574/7	159575/7	159577/7	159577/7
3	Kupplungsbolzen	8	159570/8	159571/8	159424/8	159424/8	159424/8	159424/8	159574/8	159574/8	159577/8	159577/8
3	Exzenter	9	159570/9	159571/9	159427/9	159427/9	159573/9	159572/9	159574/9	159574/9	159577/9	159578/9
3	Raste	10	159570/10	159571/10	159424/10	159424/10	159424/10	159424/10	159574/10	159574/10	159577/10	159577/10
3	Sicherungsstift	11	159570/11	159571/11	159424/11	159424/11	159424/11	159424/11	159574/11	159574/11	159577/11	159578/11
1	Druckfeder	19	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268	FN 268

Anzahl	Benennung	Teil Nr.	Kraftspannfutter FNC									
			175-42	200-54	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
1	Raste	20	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256	FN 256
		21										
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	22	M10x80	M12x40	M16x50	M16x100	M16x50	M16x50	M20x60	M20x60	M24x70	M24x130
6	Zylinderschraube DIN 912 8.8	23	M6x16	M8x20	M10x20	M10x20	M10x20	M10x20	M12x30	M12x30	M12x25	M12x25
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	24	M4x8	M4x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M6x12●	M6x12●	M6x15●	M6x12●
3	Zylinderschraube DIN 912 10.9	25	M4x8	M4x8	M5x8	M5x8	M5x8	M5x8	M6x12	M6x12	M6x12	M8x15
3	Stift DIN 6325	26	5m6x15	5m6x16	5m6x18	5m6x18	5m6x18	5m6x18	6m6x22	6m6x22	6m6x26	6m6x26
3	Stift DIN 6325	27	2,5x28	2,5x28	4m6x36	4m6x36	4m6x36	4m6x36	4m6x40	4m6x40	4m6x60	4m6x60
3	Kegelschmiernippel DIN 71412	30	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1	AM8x1
3	Scheibe DIN 7349	31	¢ 4,3	¢ 4,3	¢ 5,3	¢ 5,3	¢ 5,3	¢ 5,3	¢ 6,4	¢ 6,4	¢ 6,4	¢ 8,4
		32										
3	Druckfeder	33	1x6,3x14,5	1x6,3x14,5	D-165C	D-165C	D-165C	D-165C	D-180S	D-180S	D-165D	D-165D
3	Druckfeder	34	0,63x3,2x11	0,63x3,2x11	D-142AC	D-142AC	D-142AC	D-142AC	D-145C	D-145C	D-145D	D-145D
6	Zylinderschraube DIN 912 10.9	48	M8x1-22	M8x1-22	M12x1,5-30	M12x1,5-30	M12x1,5-30	M12x1,5-30	M12x1,5-35	M12x1,5-35	M16x1,5-40	M16x1,5-40

● Zylinderschraube DIN 7984

Bei Ersatzteil - Bestellungen sind folgende Daten anzugeben:

- **Stückzahl**
- **Benennung**
- **Ersatzteillisten - Nummer**
- **Ident - Nummer**
- **Artikel**
- **Fabrikations - Nummer**

Die mit ● versehenen Daten sind unbedingt zur Bestellung erforderlich !

10.3 Ersatzteil- und Kundendienst - Adresse:

FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH

Heinrich - Hertz - Straße 7

40699 ERKRATH

Telefon : 0211 - 2506 - 334 Herr Kirchner

0211 - 2506 - 253 Herr Lautz

Telefax : 0211 - 2506 - 236

Benötigen Sie einen Service - Monteur, so teilen Sie uns dies bitte unter den angegebenen Rufnummern mit.

11.1 Werkzeuge und Zubehör:

Zur Durchführung und Erleichterung von Instandhaltungsarbeiten dient folgendes Werkzeug und Zubehör, welches mitgeliefert wird :

Spezieller Schlüssel zum Ent- und Verriegeln der Antriebsbacken										
Futtertype FNC ♥	175-42	200-54	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Zeichnungs - Nr. des Futterschlüssels	159570/16	159570/16	159424/16	159424/16	159424/16	159424/16	159574/16	159574/16	159574/16	159574/16

Montageschlüssel für die Gewindebuchse im Futterkolben										
Futtertype FNC ♥	175-42	200-54	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Zeichnungs - Nr. des Futterschlüssels	152788/59	152788/23	152788/2	152788/7	152788/2	152788/3	152788/8	152788/47	152788/9	152788/9

Sechskantstiftschlüssel DIN 911 für Zylinderschrauben										
Futtertype FNC ♥	175-42	200-54	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Schlüssel - NW	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5
Schlüssel - NW	8	10	14	14	14	14	17	17	19	19

Schmierfett PF 5 und PF 6, Fettpresse, siehe Tabelle !
Entfettungsmittel, Konservierungsmittel usw. müssen von Ihnen beigestellt, können aber auch bei Bestellung von uns mitgeliefert werden.

Ringschraube nach DIN 580 für die Montage des Kraftspannfutters										
Futtertype FNC ♥	175-42	200-54	250-72	250-72	315-65	315-82	400-85	400-92	500-125	630-125
Ringschraube	M8	M10	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M20

Bezeichnung	Type	Ident - Nr.	Doseninhalt
Spezialfett	PF 5	101400 / 084	1,0 kg
Spezialfett	PF 6	101400 / 088	1,0 kg
Handhebel - Fettpresse	HH 1	101400 / 121	

11.2 Liste der zugehörigen Druckschriften:

Zubehör für Hand- und Kraftspannfutter		990.01.5D
Spannkraft - Meßgerät	SKM 1200 / 1500	930.10.02D
Spannkraft - Meßgerät	FORSAVE D	620.01.6D
Drucköl - Hohlzylinder	OKHJ	440.10.01D
Drucköl - Vollzylinder	OKRJ	427.10.01D
Preßluftzylinder	PZR	423.01.1D
Steuergeräte für Kraftspanneinrichtungen		601.10.5D
Spannbacken für Hand- und Kraftspannfutter		700.10.01D

HERSTELLERERKLÄRUNG

im Sinne der EG - Maschinenrichtlinie 89 / 392 / EWG, Anhang II B und deren aktuellen Änderungs-Richtlinien (Ausstellungsdatum beachten)

Hiermit erklären wir, daß es sich bei dieser Lieferung um das nachfolgend bezeichnete Maschinenteil handelt, das zum Einbau in eine Maschine bestimmt ist. Seine Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die das Maschinenteil eingebaut wurde, den Bestimmungen der EG - Richtlinie entspricht.

Typenbezeichnung:	**Kraftbetätigtes Dreibackenfutter**
Type:	**FNC**
Angewandte harmonisierte Normen,je nach Produkt:	**DIN EN 292 - 1, DIN EN 292 - 2, DIN EN 414, DIN EN 418, DIN EN 457, DIN EN 60 204 - 1**
Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen je nach Einsatz:	**Prüfgrundsatz GS - EM Nr.I / 2 - 50 der BG Eisen und Metall II**

Datum / Herstellerunterschrift: **09.01.2007**

……
(Leiter Konstruktion Herr Hildebrandt)

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit bei Veränderung oder Demontage von Bestandteilen des Produktes ohne unsere ausdrückliche Einwilligung!

Herstellererklärung Nr.: FNC D

Da wir ständig an der Verbesserung unserer Erzeugnisse arbeiten, können die Abmessungen und Angaben nicht immer den letzten Ausführungen entsprechen, sie sind daher unverbindlich.

ITW Workholding-Group

SPANNTECHNISCHE LÖSUNGEN WELTWEIT

FORKARDT
AN ITW WORKHOLDING COMPANY

FIRST IN WORK-HOLDING WOODWORTH WORLD-WIDE

Buck Chuck
An ITW Workholding Company

N I E D E R L A S S U N G E N W E L T W E I T

FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH
Heinrich-Hertz-Str. 7
D-40699 Erkrath
Tel: (+49) 211-25 06-0
Fax: (+49) 211-25 06-221
E-Mail: info@forkardt.com

FORKARDT SCHWEIZ AG
Industriestrasse 3
CH-8307 Effretikon
Tel: (+41) 52-3 55 31 31
Fax: (+41) 52-3 43 52 40
E-Mail: info-ch@forkardt.com

FORKARDT FRANCE S.A.R.L.
28 Avenue de Bobigny
F-93135 Noisy le Sec Cédex
Tel: (+33) 1-41 83 12 40
Fax: (+33) 1-48 40 47 59
E-Mail: forkardt.france@forkardt.com

BUCK CHUCK
2155 Traversefield Drive
Traverse City, MI 49686
USA
Tel: (+1) 231-995-8312
Fax: (+1) 231-941-2466
E-Mail: buck.forkardt@forkardt.com

ITW INDIA LTD.
3rd Floor, Merchant Towers, 5
Road No 4, Banjara Hills,
Hyderabad - 500 034, India
Tel: (+91) 40 2335 3781
Fax: (+91) 40 2335 3791
E-mail: info@itwindia.com

N.A. WOODWORTH
2002 Stephenson Hwy.
Troy, MI 48083
USA
Toll Free: 800.544.3823
E-Mail: sales@itwworkholding.com
Website: www.itwworkholding.com

www.forkardt.com

www.itwworkholding.com

© 2007 FORKARDT, Änderungen und Irrtum vorbehalten. ITW Workholding-Group ist ein Unternehmen der Illinois Tool Works Inc.

260.50.04 D 06/07 FK Ausgabe 10/98 Printed in Germany